Amatérské RADIO

ŘADA A

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 5

## V TOMTO SEŠITĚ



**Škola měřicí techniky – vyjímatelná příloha – na str. 179 až 182.**

**AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A**

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51--7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, ing J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zíma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51–7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhans l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46 043.
Toto číslo vyšlo 5. května 1976


# náš interview AR

**s ing. F. Smolíkem, šéfredaktorem AR, při příležitosti 25. výročí založení časopisu.**

**Jaké byly okolnosti vzniku časopisu Amatérské radio a za jakých podmínek časopis ve svých počátcích vycházel?**

Časopis vznikl sloučením periodik „Krátké vlny" a „Elektronik" v roce 1951. Takové je úřední znění vzniku nového časopisu. Ale okolnosti byly poněkud složitější. Tehdejší vydavatel – Orbis – navrhl totiž zrušení časopisu „Krátké vlny" a přidání ušetřeného papíru pro rozšíření časopisu „Elektronik". Protože však šlo především o obchodní cíle vydavatele, který nezastupoval žádnou společenskou organizaci, zatímco časopis „Krátké vlny" byl vydáván Svazem československých radioamatérů, který byl členem Revolučního odborového hnutí, rozhodlo ministerstvo informací a osvěty udělit souhlas ke sloučení obou titulů a vydáváním nového časopisu pověřilo Svaz československých radioamatérů. Vytvořené komisi, jejímž jsem byl členem, pak vydavatelství Orbis odmítlo předat nejen adresy předplatitelů, ale i připravené rukopisy a odprodat vybavení laboratoře. Nový časopis tedy začal s „čistým stolem". Neměl dokonce ani ten stůl, ani místnost, a redaktor byl také externí. Přípravu prvních čísel zajišťoval Rudolf Major. Umím si představit jeho zoufalství, když neměl k dispozici ani jeden rukopis a musel naplnit tolik stránek. Proto první číslo, vlastně dvojčíslo 1–2, vyšlo v únoru ve vydavatelství Práce a obsahovalo v podstatě popis vysílače TESLA 300 W. Od čísla 4 jsem převzal řízení časopisu, i když také externě; působil jsem tehdy jako zástupce šéfredaktora ve „Vědě a technice mládeži". Teprve od 15. dubna roku 1954 jsem se stal zaměstnancem redakce, dostal místnost a začal „úřadovat". A u stejného stolu jsem vydržel čtvrt století.

Náklad časopisu byl podle zkušeností z „Krátkých vln" stanoven na 14 000 výtisků, který vzrostl ještě v témže roce na 23 000 (povoleno 30 000). Od dalšího roku byl časopis zaveden do volného prodeje s nákladem 30 000 výtisků. Náklad pak stále stoupal, až dosáhl dnešního stavu (řada A 92 000, řada B 62 000). Přitom všechny výtisky nákladu jsou za několik málo dnů rozebrány. V letošním roce slaví tedy náš časopis slavné výročí – 25 let od svého založení.

**Jak se měnilo zaměření a obsah časopisu během uplynulých 25 let a co tvořilo mezníky tohoto vývoje?**

Obsah časopisu se příliš neměnil. Původní určení „časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání" plní až do dnešního dne. Ovšem obory elektroniky se mezitím značně rozšířily. Vznikla celá řada nových oborů a nových součástek. Časopis má svůj podíl i na rozšiřování znalostí z těchto oborů. Mnohem dříve, než bylo možno materiály publikovat knižně, vydával seriály ke všem základním otázkám. První byl seriál o televizi, o které v době počátku jejího vysílání (1. 5. 53) mělo přehled jen několik desítek lidí. Časopis pomáhal také při stavbě retranslačních stanic Svazarmu, které podstatně pomohly rozšířit dosah tehdejších tří vysílačů. Dalším podobným seriálem byly materiály o tranzistorové technice (1961 až 1964). Dnešnímu čtenáři jistě přijde k smíchu náš návod na amatérskou výrobu tranzistoru z diod. Později stejný úspěch měl seriál o integrovaných obvodech, seriál o číslicové technice, seriál o barevné televizi. Většina těchto materiálů byla používána jako skripta i na odborných školách. Ke všem těmto seriálům se čtenáři ještě po letech vracejí. Oblíben byl i kurs programované elektroniky, využitý i v některých školách. V poslední době tiskneme kurs měřicí techniky, který pro čtenáře připravil ing. Jiří Vackář, CSc., laureát státní ceny, asistent ČVUT. Není možné vyjmenovat jednotlivé, i když zajímavé tituly, kterých za 25 let vyšly tisíce (jejich seznam viz RK 3,4/55, 6/67, 3/73). Faktem ale je, že se redakce vždy snažila přinášet informace o všech novinkách v celém oboru elektroniky.

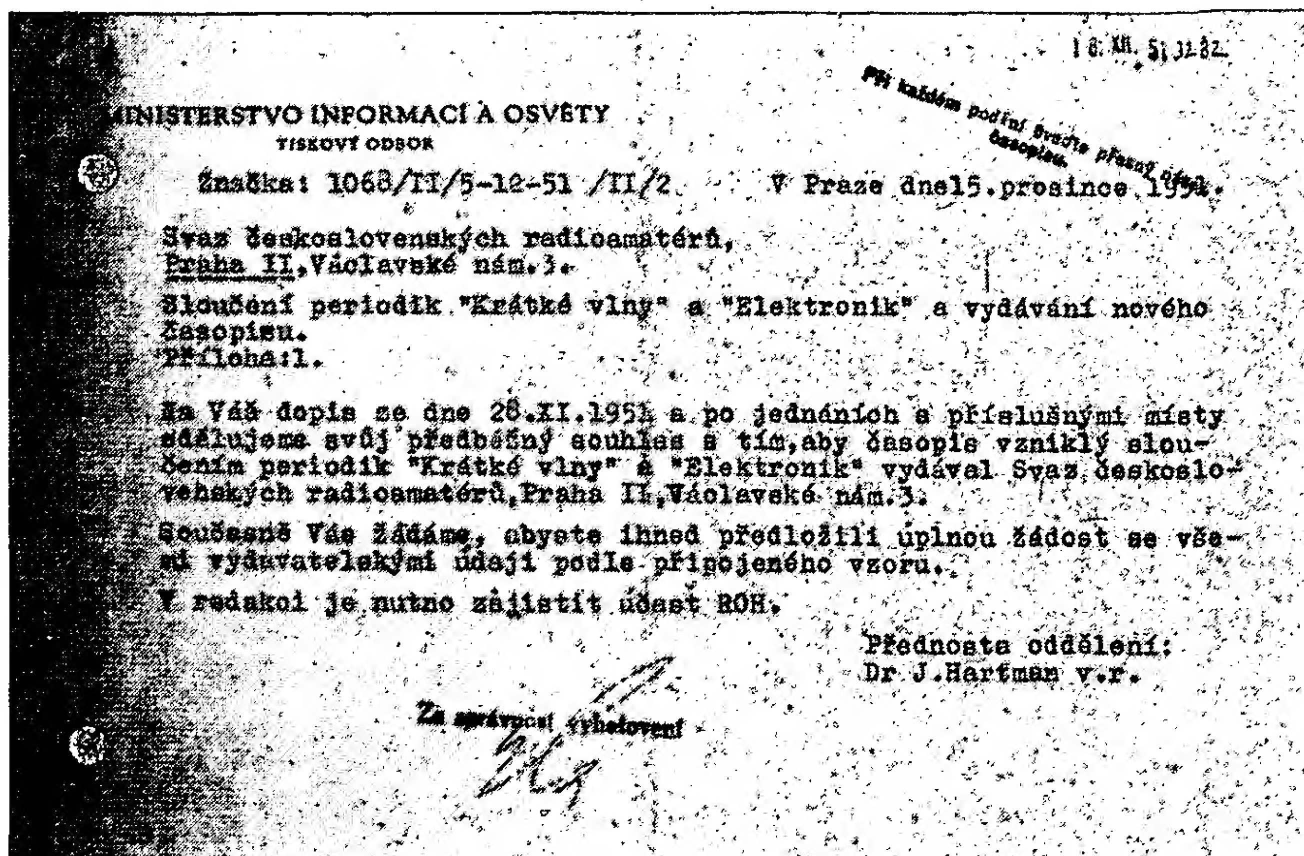
V redakci se za pětadvacet let vystřídala řada pracovníků, stejně tak v redakční radě. Mezi nimi bylo několik laureátů státních cen (J. Pohanka, Vl. Svoboda, ing. J. Váňa), dále ing. dr. M. Joachim, ing. Kolesnikov, ing. dr. B. Kvasil, dnešní rektor ČVUT, a další.



*Šéfredaktor ing. F. Smolík*

**V čem vidíte hlavní přínos časopisu naší společnosti v posledních letech a které z materiálů posledních let považujete za nejúspěšnější?**

Hlavní přínos časopisu spatřuji v tom, že na základě individuálního zájmu čtenářů je učí rozumět těm principům elektroniky, které jsou pro celý obor stejné a celospolečensky potřebné. Každý, kdo je pochopí, může tedy porozumět všem oborům elektroniky, a to pokládám za nejdůležitější. Nemůžeme ovšem časopisem nahrazovat učebnice, pro to nemáme dost prostoru. Proto jsou začátečníkům věnovány jen některé rubriky (např. R15), které vysvětlují základy na praktických zapojeních. Vysvětlování základů pomáhají i uvedené seriály a konečně jednotlivá čísla řady B, která jsou vždy věnována jedné problematice. Časopis se také snaží zvyšovat odbornou úroveň a vzdělanost svých čtenářů tak, aby byli schopni uplatňovat naučené principy i na svých pracovištích např. zlepšovacími náměty, uplatňováním moderní techniky v nejrůznějších oborech hospodářství, elektronickým řízením výrobního procesu a případnou údržbou zařízení, umožněnou právě znalostí principů elektroniky.



MINISTERSTVO INFORMACÍ A OSVĚTY
TISKOVÝ ODBOR

18. XII. 51 31.82

Při každém podání uveďte přesný název časopisu.

Značka: 1068/TI/5-12-51 /TI/2.        V Praze dne 15. prosince 1951.

Svaz československých radioamatérů,
Praha II, Václavské nám. 3.

Sloučení periodik "Krátké vlny" a "Elektronik" a vydávání nového časopisu.
Příloha: 1.

Na Váš dopis ze dne 28. XI. 1951 a po jednáních s příslušnými místy sdělujeme svůj předběžný souhlas s tím, aby časopis vzniklý sloučením periodik "Krátké vlny" a "Elektronik" vydával Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3.

Současně Vás žádáme, abyste ihned předložili úplnou žádost se všemi vydavatelskými údaji podle připojeného vzoru.

V redakci je nutno zajistit účast ROH.

Přednosta oddělení:
Dr J. Hartman v. r.

Za správnost vyhotovení

**Mohl byste uvést některé statistické údaje z historie Amatérského radia? (Náklady, počty stran, ceny, počty redaktorů ap.).**

Různé údaje jsem již uvedl. Pokud jde o rozsah, mělo AR 24 stran (cena 3 Kčs), pak bylo přidáno 8 stran na 32 za 4 Kčs, posléze přidáno zcela zdarma 8 stran (na 40 stran) a teprve po zvýšení ceny papíru byla cena upravena na 5 Kčs. Při dalším zvýšení cen papíru, barev a materiálů zůstává cena stejná. Při dnešní úpravě a sloučení AR a RK pod společnou hlavičku Amatérského radia, vychází řada A (92 000) za rok dvanáctkrát v barvě červené a řada B šestkrát v roce (62 000) v barvě modré, obě po čtyřiceti stranách za jednotnou cenu 5 Kčs. V současné době pracují v redakci 4 redaktoři a sekretářka. Obrázky, ilustrace, titulky a grafická úprava jsou zajišťovány externě.

**Jaké akce chystá redakce na oslavu 25. výročí vzniku časopisu Amatérské radio?**

K 25. výročí uspořádala redakce anketu, která se setkala s nesmírným pochopením čtenářů. K výsledkům se vrátíme v příštím čísle až po zpracování na počítači. Celkem došly ve stanoveném termínu 19 093 odpovědi, které byly slosovány. Jen z hrubého pohledu se ukazuje, že největší zájem je o testy výrobků, které chceme znovu zavést. Musíme je však dokonale připravit s předními odborníky za spolupráce EZÚ, výzkumných ústavů, obchodu a jeho kontrolních a posudkových orgánů, abychom se vyhnuli případným napadáním výrobci, kteří brání své výrobky i když neodpovídají platným normám a nerespektují tak usnesení ÚV KSČ o zvyšování kvality výrobků.

V rámci oslav našeho výročí chceme uskutečnit besedy se čtenáři zatím v Praze, Brně a Bratislavě. Dále chceme uspořádat ve spolupráci s ČSVTS symposium s přednáškami pro veřejnost o novinkách, nových objevech a perspektivách jednotlivých oborů elektroniky.

Chceme připravit materiály o nových součástkách na našem trhu a prověřovat, jak jsou obchody zásobeny patřičnými materiály a jak správně fungují služby občanům v našem oboru. Připravili jsme soutěž 15 pro XV na počest XV. sjezdu. Konečně chceme připravit diplomy a čestná uznání redakce za delší spolupráci s redakcí AR. Jistě ve výsledcích XV. sjezdu KSČ najdeme i další podněty, které budeme moci realizovat a doplnit jimi naše redakční plány.

**Jak se AR zapojí do realizace závěrů XV. sjezdu KSČ a prosazování jeho politické linie a jak by k tomu mohli napomoci naši čtenáři?**

Dlouhá výrobní doba neumožňuje aktuálně reagovat na všechny události. Tak například toto číslo 5, které se zadává do výroby 5. 3., by mělo teoreticky vyjít 7. května. Jak však známe dosavadní praxi – přes všechny sliby – vyjde asi někdy v polovině května. Prokazatelně tedy nemůžeme v tomto čísle např. reagovat na závěry jednání XV. sjezdu KSČ. Tyto závěry projedná ÚV Svazarmu a rozpracuje je do svých usnesení. Pak bude celé otázky aplikovat do svých plánů Ústřední Rada radioklubu a doplní jimi již projednanou koncepci rozvoje radiotechniky a elektroniky ve Svazarmu. Ze všech těchto materiálů bude redakce vycházet a bude jimi průběžně doplňovat obsah jednotlivých čísel. Již dnes je však jasné, že půjde v zásadě o další zvyšování výroby a její zkvalitňování použitím moderních metod s širokou mezinárodní integrací. V zásadě bude třeba vyrábět více, kvalitněji a hlavně levněji. Bude tedy snahou redakce pomáhat všem těmto novým úkolům po všech stránkách. To ovšem nebude možné ihned, nýbrž teprve po řádné přípravě. Nejde totiž o jednorázový úkol, nýbrž o dlouhodobou perspektivu naší elektroniky. A my se budeme snažit, abychom se s tímto úkolem se ctí vyrovnali. Počítáme přitom i s pomocí našich čtenářů a autorů, kteří by nás mohli upozorňovat na to, kde a jak je třeba konkrétně pomoci.

*Rozmlouval ing. Alek Myslík*

# Svazarm mezi dvěma sjezdy KSČ

*Z 8. pléna ÚV Svazarmu:*

*Ve dnech 27. a 28. února 1976 se konala v Ostravě 8. plenární schůze ústředního výboru Svazarmu. Dvoudenní jednání probíhalo ve Velkém sále společenského zařízení n. p. VŽKG – ATOM. Na jeho programu byly čtyři hlavní otázky: Zhodnocení činnosti organizace po XIV. sjezdu KSČ a V. sjezdu Svazarmu, schválení čestného názvu „Závod Svazarmu“ závodu Petr Bezruč dolu Ostrava a konečně projednání postupu při dotváření koncepce rozvoje motoristické činnosti Svazarmu.*

Zprávu předsednictva ÚV Svazarmu k prvnímu bodu jednání přednesl místopředseda ÚV Svazarmu plukovník ing. Miloslav Janota. Hned v úvodu ukázal, jakou vojenskopolitickou linii vytyčil XIV. sjezd KSČ, jakými dokumenty pomohlo předsednictvo ÚV KSČ Svazarmu tuto linii rozpracovat a jak ji nakonec naše branná organizace realizovala, zejména po V. sjezdu Svazarmu. Zpráva na konkrétních faktech ukázala, že vývoj Svazarmu v tomto období byl výrazně pozitivní. Došlo k růstu celkové úrovně činnosti, k prohloubení jeho socialistického charakteru a branně výchovného poslání. Svazarm se plně angažoval za politiku Komunistické strany Československa, jeho činnost se daleko více přimkla ke společenskému životu v místech, zpolitizoval se její obsah a podařilo se podstatně zvýšit společenskou angažovanost členů organizace. Naše základní a okresní organizace, jak to shodně potvrdili i diskutující, se podílely na plnění bezpočtu ideově politických úkolů vyplývajících ze závěrů XIV. sjezdu KSČ, na uskutečňování volebních programů NF a zejména pak na mnoha akcích spjatých s oslavami 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou.

V roce 1976 na tyto úspěchy navážeme při realizaci dalších úkolů V. sjezdu Svazarmu. Naše úsilí podpoří významné vnitropolitické události – XV. sjezd KSČ, 55. výročí založení KSČ a příprava a provedení voleb do zastupitelských sborů. S těmito klíčovými událostmi spojí Svazarm oslavy 25. výročí svého vzniku. V této souvislosti plénum vyzvedlo důležitost pěti hlavních problémů, k nimž musíme v roce 1976 upírat všichni pozornost: neustále zvyšovat ideovost a političnost našeho hnutí, naplňovat společenské poslání organizace a formovat socialistické myšlení a jednání našich členů; působit na masové základně, zanášet brannou výchovu do širokých vrstev obyvatelstva a mládeže a dosáhnout, aby se tohoto úkolu také plně chápaly jednotlivé rady odborností; pozvednout úroveň řízení jednotlivých organizačních stupňů, aby se realizační proces při plnění jednotlivých usnesení urychlil – proto je třeba ve všech orgánech uplatňovat metodu kritické analýzy problémů; daleko energičtěji uvádět v život systém přípravy kádrů, zvláštní důraz klást na ideový obsah této přípravy a plně přitom využít úlohy aparátu; dosáhnout, aby orgány Svazarmu až po základní organizace věnovaly mimořádnou pozornost ekonomickým otázkám, svépomocnému vytváření materiálně technické základny pro činnost a dodržování vysoké kázně, reálnosti a účelnosti při vynakládání prostředků.

V závěru prvního dne zasedání byl představitelům a brigádníkům závodu Petr Bezruč dolu Ostrava slavnostně předán diplom o udělení čestného názvu „Závod Svazarmu“. Byl to projev zaslouženého ocenění mimořádného úsilí horníků závodu Petr Bezruč, kteří splnili úkoly 5. pětiletky již ke Dni ČSLA v roce 1975 a široce také rozvinuli činnost své základní organizace Svazarmu.

# XV. sjezd KSČ a vědeckotechnický rozvoj

*Na mnoha místech tezí, o kterých jednal XV. sjezd KSČ, se neustále opakují slova vědeckotechnický rozvoj, uplatňování výsledků vědy a techniky, automatizace ap. Věda a technika by měly být jedním z hlavních „pohonů" dalšího budování socialismu v ČSSR (viz Směrnice hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR v letech 1976 až 1980).*

Vědeckotechnický rozvoj má – jak praví teze k XV. sjezdu – vést k rychlejšímu zavádění výsledků vědy a techniky do výroby, k racionalizaci spotřeby všech druhů energie, ke zvyšování technické úrovně výrobků, užitné hodnoty, kvality a provozní spolehlivosti strojů, přístrojů a zařízení. Má se usilovat o automatizaci provozů, vysoký stupeň typizace a unifikace, o miniaturizaci v oborech elektroniky, širší aplikace nových materiálů a součástek. Vědeckotechnický rozvoj má být urychlován mezinárodní spoluprací a účinnějším využíváním možností nákupu a prodeje licencí.

Již od zasedání ÚV KSČ v květnu 1974, které poprvé podtrhlo a zdůraznilo význam vědeckotechnického rozvoje pro naši společnost, se snažíme i naším časopisem podporovat tuto vytyčenou linii. Jaké jsou naše možnosti?

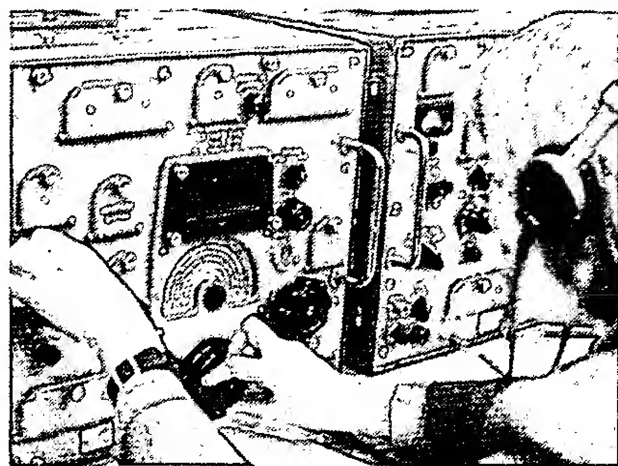
Vzhledem k rozsahu a nákladu našeho časopisu máme ojedinělou možnost šířit základní znalosti ze všech oborů elektroniky mezi nejširší vrstvy našich čtenářů. Slouží k tomu většinou naše tradiční seriály, zaměřené vždy na základy některého z oborů elektroniky. Jinou formou jsou všechny informační články o nových objevech, technologiích, vyvinutých zařízeních a principech. Přinášením podrobných informací podporujeme zavádění nových součástek a materiálů do výroby.

Elektronika jako zájmová činnost je činností výrazně tvořivou a tvořivost podněcující. Vede tedy lidi k přeorientování od práce ryze manuální a mechanické k práci tvůrčí, která bude v budoucnosti základem naší plně rozvinuté socialistické společnosti a v současné době k tomuto vývoji napomáhá. V tomto směru má Amatérské radio ty nejširší možnosti zapojení se: množství konstrukčních návodů, které jsou málokdy pouze slepě kopírovány, množství námětů, které jsou podle našich zkušeností často inspirací k řešení důležitých pracovních úkolů i na výzkumných a vývojových pracovištích. Technické soutěže, konkurs AR – TESLA – to vše tuto tvořivou činnost mezi našimi čtenáři ještě podporuje a povzbuzuje. Že se naši čtenáři nestaví k této snaze pasívně, dokázala čtenářská anketa Amatérského radia. Vyplněné anketní lístky zaslalo téměř 20 000 čtenářů a jsou v nich tisíce podnětných připomínek a námětů. Dokazují to i stovky dopisů a desítky telefonátů v běžné redakční práci.

V současné době již nikdo nepochybuje o klíčovém významu práce s mládeží a její technické výchovy a přípravy. Snažíme se i v AR věnovat mládeži patřičnou pozornost, neustále opakovat vysvětlování základů a hledat nové způsoby práce s mládeží. V tomto směru má možnost každý z vás pomoci naší snaze a tím i celé společnosti; již mnoho let je akutní nedostatek instruktorů a vedoucích kroužků radiotechniky a elektroniky. Není podstatné, budou-li to kroužky na školách, ve Svazarmu nebo v PO SSM. Důležitá je podstata – dát naší mladé generaci základy v technické výchově a v elektronice obzvláště, protože je to obor, který proniká stále důrazněji do všech odvětví lidské činnosti. Rádi uveřejníme všechny vaše zkušenosti z práce v takovýchto kroužcích.

Vědeckotechnický rozvoj není ale jenom záležitostí výzkumných a vědeckých pracovišť, oficiálních institucí a sdělovacích prostředků. Vidíte ve svém okolí – na svém pracovišti, v domácnosti, v dopravě ap. – nějaký nedostatek, něco, co by podle vašeho názoru šlo lépe? Aby se ušetřila energie, čas, práce, zvýšila bezpečnost, provozní spolehlivost? Položte si otázku – nevyřešila by to elektronika? A pokuste se o to. Bude to vaše naprosto neformální zapojení do procesu vědeckotechnického rozvoje, jehož základní význam pro další rozvoj naší socialistické společnosti zdůraznil XV. sjezd KSČ. *–amy*

# Jak se rodí mistři



*Možno říci hned na počátku, a jistě nám to potvrdí každý mistr, že všichni se rodí zcela normálně. Nám ale nyní skutečně nejde o mistry tesařské a zednické, o mistry kuchařské či mluveného slova, o mistry sportu nebo výtvarného umění. Nám jde nyní o zcela zvláštní druh mistrovství – mistry radiotelegrafisty, příslušníky armády. Jde nám o vojáky a vojákyně, kteří vlastní houževnatostí a pílí stoupali rychle po schůdcích jednotlivých třídních stupňů, až k onomu vytouženému cíli – stát se mistrem své profese. Ano, to jsou ti někdy zcela nenápadní mladí lidé, děvčata i chlapci, kteří toho nikdy moc nenamluví, ale zasednou-li k „mašině", jejich ruce jenom hrají po klávesách dálnopisů či „kosmickou rychlostí" ovládají svůj klíč. To jsou ti, co se od ostatních na první pohled liší jenom tím, že na pravé straně své uniformy, mezi křidélky, označujícími stupeň dosažené třídnosti, místo běžných 3, 2 či 1 mají malinké písmeno „M".*

Pojďme se tedy podívat do rodiště těchto „M", co všechno musí tito mladí lidé znát, co všechno se musí denně učit, co všechno si musí odříkat, kolikrát musí začínat znovu a znovu, kolikrát místo kina či jiné zábavy museli vzít klíč a cvičit a cvičit, kolikrát museli odolávat pokušení: nechat všeho a jít si raději lehnout k vodě.

Podívejme se tedy tam, kde se rodí nejenom mistři, ale i mistryně. Co všechno zažily ty bývalé studentky Zuzky, Marty, Líby, Gábiny, Lity, aby mohly dnes před námi stát v pozoru ve slušivém stejnokroji armády a s hodnostmi na ramenou, a hrdé na to, co jsou, co znají a umějí, hrdé na to, že věnují svoji práci vlasti a aktivní obraně socialistické společnosti. Uspokojeny tím, že dokázaly samy v sobě překonat všechny těžkosti i neúspěchy prvních vojenských dnů i smutku odloučenosti.

Ale jak to vlastně všechno začalo . . .?

Každým rokem v mnoha rodinách, v mnoha městech, vesnicích a různých krajích naší vlasti začínají uvažovat i diskutovat nadějné dívčí ratolesti s rodiči či sourozenci o svém budoucím povolání. To proto, že za čas obdrží maturitní vysvědčení, a rodiče proto netrpělivě očekávají onen den, kdy jejich dcera vysloví své definitivní rozhodnutí či názor o své budoucnosti. V některých rodinách proběhne však tento první a možná také poslední rozhovor trochu zvláštně, v neočekávané atmosféře. Snad proto, že nikdo z rodiny neměl konkrétní argumenty či sumu potřebných znalostí a faktů, aby přesvědčil toho druhého, že se mýlí.

Co se tedy stalo v těch desítkách rodin, že některé matky náhle vytahovaly kapesníky, otcové mlčky zapalovali novou cigaretu a zahleděli se na dlouho kamsi do prázdna, a mladší sourozenci vzhlíželi nechápavě od rozečtené knížky? Inu stalo se, že toho dne ta kdysi mámina malinká holčička, kterou ještě nedávno vodila za ručičku, které kupovala panenky, četla pohádky a vázala mašle do vlasů, ta její Zdenička, Zuzanka, Martička, Lituška, Helenka, Libuška, náhle dospěla a začala rozhodovat o své budoucnosti.

„Chci jít do armády," prohlásila něžná dívčí stvoření, trochu bojácně a tiše, jinde hrdě a vzdorovitě, ale všude s ulehčením, neboť právě absolvovala první zkoušky odvahy, asi jako výsadkář, když před prvním seskokem pohlédne do nekonečné hloubky mezi ním a zemí.

A tak to je každým rokem, že desítky mladých dívek, které chtějí přesvědčit sebe i ostatní, že dokáží v životě trochu více než jejich přítelkyně ze třídy či ulice, že dokáží totéž co chlapci, a zcela určitě v mnohém ještě lépe než oni, že i ony se vyrovnají dívkám z filmu „A jitra jsou zde tichá . . .", prostě: jdu! Ano, byly i ty, co za čas změnily svá rozhodnutí, daly přednost lehčí životní cestě pod křídly rodičovskými. Ale nám dnes jde o ty, co po nutných formalitách a přijímacích pohovorech, lékařských i odborných

testech otevřely jednoho dne doma obálku, v níž bylo stručně vojensky napsáno, aby se v uvedený den hlásily v uvedené posádce u uvedeného útvaru. Stručné a jasné. Tak tedy sbohem, svobodo. Ještě jednou proběhne hlavou řada diskusí a rad o správnosti tohoto životního kroku a pak definitivně: jedem.

Ano, lidé, poslouchejte, od prvního budu, stejně jako Tonda či Franta, vojínkou základní služby, a to dobrovolně.

A tak v ranních hodinách jednoho podzimního dne se začaly trousit od brány kasáren k velitelské budově malé skupinky nebo jednotlivá děvčata, oblečená velmi jednoduše, bez zbytečných parádiček a cetek, v džínsách a manšestrácích, ve svetrech či bundách, s klukovsky ostříhanými vlasy, v rukou cestovní kabely, z nichž vykukovali medvídkové, kočičky či jiní maskoti.

Symbolická vojenská brána se uzavřela za poslední z nich, desátník u vchodu si přestal učesávat nepoddajné vlasy, zmizel mu z tváře líbezný úsměv a opětně nasadil staromazáckou masku nejzkušenějšího vojáka útvaru. A hned od prvních minut jejich vojenského života pocítily na sobě zákony vojenského organismu. Rozloučit se s civilním oděvem a poslat ho okamžitě domů, neodmlouvat a nedohadovat se (ach jo!), stát v pozoru, vojensky zdravit, dovolit se promluvit, chodit včas spát a včas vstávat. Hned od prvních dnů poznávat techniku, řády, morseovku. Vzdát se spousty volného času, všechno po sobě uklízet (ach, k čemu byla dobrá babička . . .!) Prostě: kovat v sobě návyky nutné k tomu; aby se jednou těmi mistryněmi staly.

A o tom, jak rychle zvládla tato už ne děvčata, ale vojínky, pod vedením těch skutečných „mistrů" vojenské umění, jak překonávala první potíže vojenského života, tak o tom až příště.

*J. Linduška*

**Soustředění reprezentantů v telegrafii**

Sedm nejlepších československých telegrafistů se svými trenéry se sešlo ve dnech 15. až 21. února na Velkém Javorníku na soustředění před mezinárodními závody o Dunajský pohár v Rumunsku. Sešli se proto, aby prověřili výsledky svého průběžného tréninku a aby trenéři mohli vybrat tříčlenné reprezentační družstvo ČSSR pro Dunajský pohár.

Soustředění, které probíhalo v rekreačním zařízení RH Gottwaldov, mělo velmi dobrou úroveň. Projevila se mnohem lepší domácí příprava jednotlivých závodníků v poslední době a hlavně velký výkonnostní růst těch nejmladších. Osm i více hodin denně trávili reprezentanti se sluchátky na uších, ale přesto měli možnost přes polední přestávku užívat i krás a darů zimní přírody. Slunné počasí a téměř 150 cm sněhu bylo rovněž kladem celé akce. Protože součástí přípravy reprezentantů je i dobrý fyzický a psychický stav, a na ten má pobyt na čerstvém vzduchu velmi blahodárný účinek.

Ve volném čase se diskutovalo o perspektivách tohoto radioamatérského sportu, o přípravě na mistrovství Evropy, o mnoha technických zařízeních a přístrojích pro dosažení lepších výsledků a lepšího technického zajištění všech akcí a o mnoha dalších věcech.

Po pěti dnech a závěrečném nominačním závodě juniorů byli do reprezentačního družstva ČSSR pro Dunajský pohár 1976 nominováni: pro kategorii seniorů zasloužilý mistr sportu Tomáš Mikeska, OK2BFN, a mistr ČSSR 1975 Petr Havliš, OK2PFM, pro kategorii juniorů Jitka Vilčeková, OL5AQR. O jejich výsledcích v Rumunsku se můžete dočíst na str. 195.

*-mx*



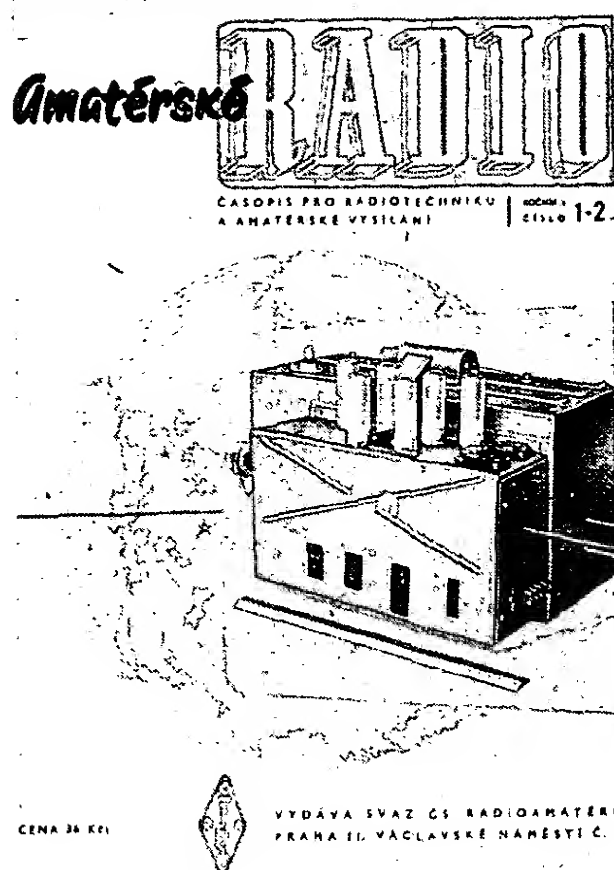

*Obr. 1. Účastníci soustředění telegrafistů na vrcholku Velkého Javorníku*

# TISKLI JSME před 25 lety

První ročník časopisu se lišil od dnešního AR mimo jiné i obálkou (obr. 1), která byla bílá, červeně byly vytištěny pouze podklad slova RADIO v titulu, znak tehdejšího Svazu čs. radioamatérů a symbol zeměkoule. Ostatní tisk byl černý včetně titulního obrázku, který nebýval (na rozdíl od dnešní praxe) vybírán z nejzajímavějších konstrukcí, uveřejněných v příslušném čísle. V prvním čísle ročníku 1952 to byl vf budič univerzálního vysílače o výkonu 300 W, vyvinutý v tehdejším n. p. TESLA Elektronik.

Rozsah čísel prvního ročníku byl menší, než je nyní; každý z tehdejších sešitů měl 24 strany. Cena výtisku byla 18, později 15 Kčs (po změně čs. měny v r. 1954 3 Kčs). Vzhled obálky se změnil již u ročníku 1953; měla základní barvu fialovou, kterou si zachovala až do roku 1957; od r. 1958 již byla obálka červená, velmi podobná dnešní. Rozsah se v tomto období zvětšil na 32 strany, cena se nezměnila. Od roku 1968 byl rozsah AR opět zvětšen, a to na nynějších 40 stran, cena byla upravena na 4, v roce 1969 na 5 Kčs. Dnešní grafickou úpravu obálky má Amatérské radio od r. 1970.

Kromě jednotlivých článků byly od počátku vydávání časopisu zařazovány i obsáhlejší soubory informací na pokračování; byly tištěny buď na některé ze stran obálky nebo

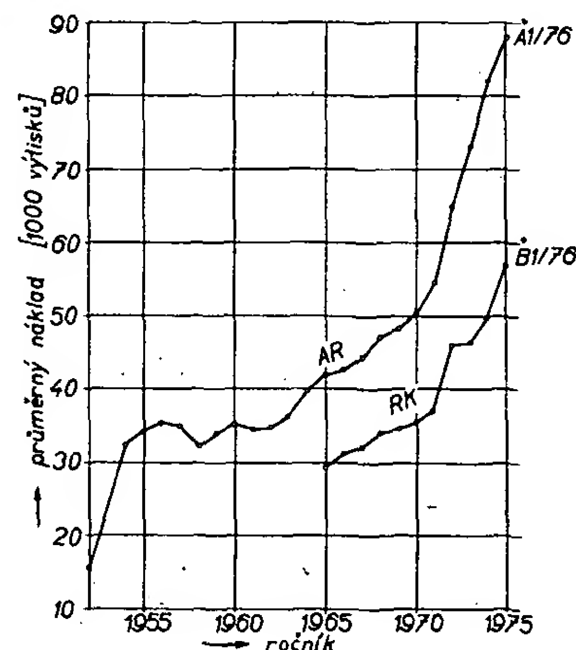



*Obr. 1. Obálka prvního dvojčísla ročníku 1952*

jako vyjímatelné přílohy a získaly si velkou oblibu čtenářů. V prvním ročníku to byl např. rusko-český radiotechnický slovníček, v ročníku 1953 „Elektronky v praxi", v dalších deseti letech oblíbená „Lístkovnice radioamatéra", „Abeceda" pro začínající amatéry a „Přehled tranzistorové techniky". V letech 1968 až 1970 byl otištěn „Programový kurs radioelektroniky", 1969 až 1974 „Malý katalog tranzistorů", v ročnících 1973 a 1974 „Základy nf techniky" a „Stavebnice číslicové techniky".

V letošním roce jsme na tuto dobrou tradici navázali „Školou měřicí techniky".

Zajímavé je sledovat náklad časopisu (obr. 2) za 25 let jeho existence; má stále stoupající tendenci, zejména v posledních pěti letech. Svědčí to o stále rostoucím zájmu – zejména mladých lidí – o elektroniku a pro pracovníky redakce je to též doklad o tom, že časopis má u čtenářů úspěch. Údaje o nákladu časopisu jsou i odpovědí čtenářům, na něž se již v prodejnách některé číslo AR nedostalo, a kteří se nás dotazují, zda nebylo vytištěno méně výtisků (týká se to např. i letošního prvního čísla řady B). Při této příležitosti bychom vám chtěli připomenout: redakce nemá možnost dodat vám čísla




*Obr. 2. Průměrný náklad AR a RK*

časopisu, která jsou již na stáncích PNS vyprodána. Celý náklad je z vydavatelství expedován Poštovní novinové službě, která je výhradním distributorem časopisů v ČSSR. Pouze předplatitelé mají záruku, že dostanou všechna čísla. Neprodané výtisky se vracejí do administrace časopisu pouze z části pražské oblasti a nebývá jich zpravidla velký počet. Chybí-li vám tedy některé číslo, jediná možnost je obrátit se na administraci, jejíž adresa je uvedena v tiráži na první stránce časopisu.

# Symposium Amatérského radia

V letošním roce slaví náš časopis 25. výročí svého vzniku. Na počest tohoto výročí se redakce rozhodla uspořádat celodenní Symposium Amatérského radia, určené všem čtenářům AR! Symposium se uskuteční pod patronátem odbočky ČSVTS fakulty elektrotechnické ČVUT dne 29. 5. 1976 v budově fakulty elektrotechnické, Suchbátarova ul., Praha 6. Zahájeno bude v 9.30 v místnosti č. 209.

Symposium bude složeno z 8 přednášek, které budou probíhat současně ve dvou posluchárnách. V jednotlivých přednáškách budou hovořit:

**Dr. Ing. M. Joachim, OK1WI,** o budoucnosti radioamatérského hnutí
**J. Janda,** ředitel podniku Elektroniky, o technice Hi-Fi
**ing. J. Vackář,** laureát st. ceny KG, o perspektivách aplikované elektroniky
**Ing. J. Zíma,** o budoucnosti výpočetní techniky a vývoji IO
**A. Glanc, OK1GW,** o detektorech elmg vln v infračervené oblasti
**prof. RNDr. J. Forejt, DrSc.,** o lékařské elektronice
**doc. Ing. J. Taraba, CSc.,** o využití ultrazvuku
**dr. J. Mrázek, CSc., OK1GM,** o budoucnosti kosmických spojů

Odpoledne se uskuteční beseda se čtenáři AR; budou jí přítomni i zástupci Svazarmu, spojů, n. p. TESLA a další. V prostorách, kde se symposium uskuteční, budou nainstalovány výstavky n. p. TESLA, podniků Radiotechnika a Elektronika, některých zajímavých amatérských konstrukcí, výrobků z konkursu AR – TESLA ap. Těšíme se nashledanou s co největším počtem našich čtenářů!

## UNITRA 1976

Začátkem tohoto roku uspořádala UNITRA v Praze výstavku nejnovějších výrobků sjednoceného elektronického průmyslu PLR. Tato pozoruhodná výstava ukázala názorně, jakým tempem se v Polsku tento průmysl rozvíjí, a to nejen po stránce kvantity, ale především kvality. Viděli jsme výrobky, za které by se nemuseli stydět ani špičkoví světoví výrobci.

UNITRA slučuje 23 velkých průmyslových podniků, 2 vývojová střediska, 14 výzkumných závodů a 2 projekční a technologické kanceláře. Kromě toho má vlastní podnik zahraničního obchodu, který se zabývá jak vývozem, tak i dovozem výrobků z oblasti elektroniky. Aby byl vývoz úspěšný, musí vyvážené výrobky odpovídat světovému standardu. Proto jsou kupř. všechny v Polsku vyráběné rozhlasové přijímače osazovány výhradně polovodiči a ve zvýšené míře se zavádějí i integrované obvody.

Ve výrobním programu UNITRA je v současné době řada monofonních i stereofonních cívkových magnetofonů (typy ZK126, ZK127, ZK146, ZK147, ZK246, ZK2406), dále kazetové magnetofony (MK122 a MK125), vyráběné v licenci francouzské firmy Thomson-CSF. Novinkou je stolní stereofonní kazetový magnetofon M531S s vestavěnými koncovými zesilovači. Ve výrobním programu nechybí ani cívkový videomagnetofon MTV10 pro záznam a reprodukci černobílého obrazu a kazetový videomagnetofon MTV20 pro záznam a reprodukci černobílého i barevného obrazu. Výrobní program je ještě doplněn přístrojem pro automatické zodpovídání telefonních hovorů v nepřítomnosti, který je možno velmi jednoduše připojit ke každému telefonnímu přístroji. Tento přístroj má typové označení AZ720. Novinkou roku 1976 jsou kombinace kazetových přehrávačů a rozhlasových přijímačů do automobilu a to v provedení jak monofonním, tak i stereofonním. Do výroby jsou kromě špičkových kazetových magnetofonů třídy Hi-Fi připraveny i velmi jednoduché přehrávače, které jsou velmi levné a jsou určeny především mládeži. V nedávné době byla zahájena výroba nového kazetového magnetofonu kombinovaného s rozhlasovým přijímačem C2500, který je vyráběn v licenci firmy Grundig. Na trhu je rovněž i první kvadrofonní magnetofon.

Také sortiment rozhlasových přijímačů je velmi rozsáhlý. Obsahuje přístroje od jednoduchých kabelkových až po stolní přístroje nejvyšší třídy. Připomínáme znovu, že se již v žádném z nich nepoužívají elektronky.

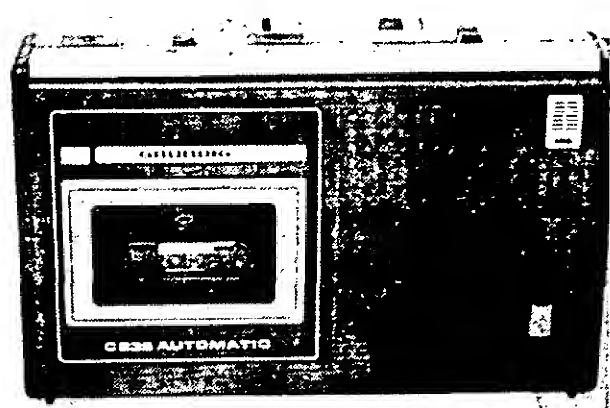
UNITRA nabízí také celou řadu televizních přijímačů pro příjem černobílého obrazu, do výroby je připraven i přijímač pro barevný obraz, který bude osazen nejmodernějším typem barevné obrazovky in-line. Počítá se rovněž s náhradou tlačítkových přepínačů volby televizních kanálů senzorovými spínači, které umožní použít i dálkové ultrazvukové ovládání.

Naší snahou bylo seznámit čtenáře ve stručnosti s bouřlivě se rozvíjejícím polským elektronickým průmyslem. Je třeba připomenout, že polský průmysl řeší celou záležitost velmi promyšleně. Tam, kde se zdá, že by mohly nastat zcela zbytečné problémy, zakoupil v posledních letech řadu zahraničních licencí, které mu umožnily zahájit výrobu nejmodernější technologií, zajistit si tak celosvětová odbytiště výrobků špičkové kvality a získat zpět cenné devizy. Tyto kooperační vztahy byly navázány s řadou významných světových firem. Jako příklad uvádíme firmy Thomson-CSC, Grundig, Telefunken a další.

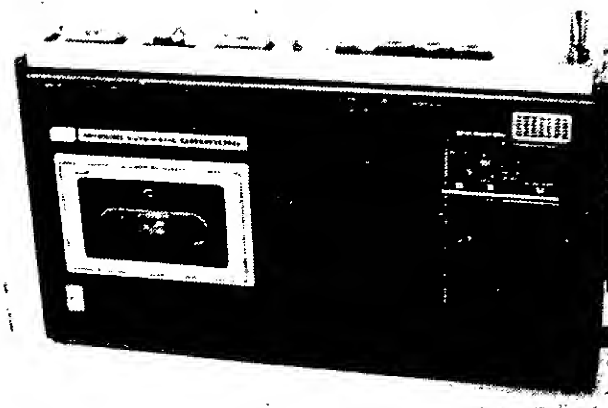
Naše redakce navázala v nedávné době styk s výrobními podniky UNITRA a jakmile se nám podaří získat potřebné podklady, seznámíme naše čtenáře s nejzajímavějšími výrobky polské elektroniky.

Přejeme našim polským přátelům mnoho úspěchů na této cestě moudré hospodářské politiky, která ve svých důsledcích znamená nejen podstatný přínos národnímu hospodářství, ale také plné uspokojení člověka – zákazníka.

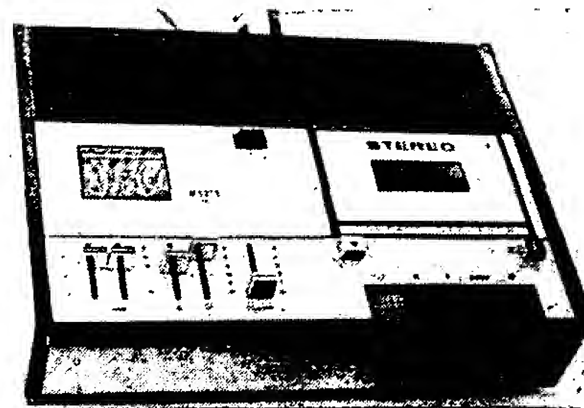
*–Lx–*



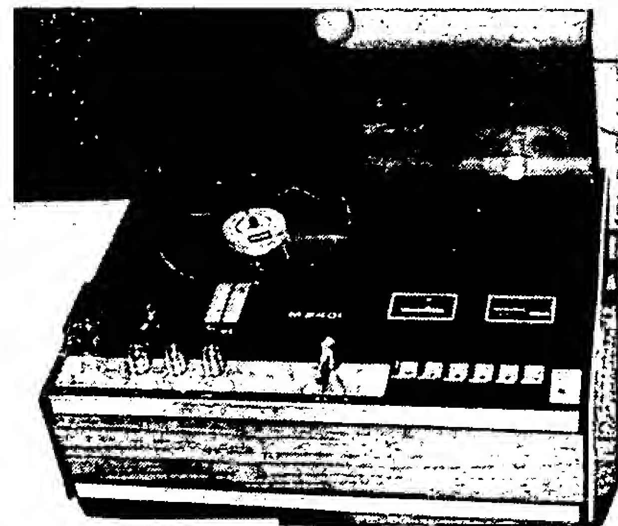

*Obr. 1. Kazetový magnetofon C235 s automatickou regulací záznamu a vestavěným mikrofonem*



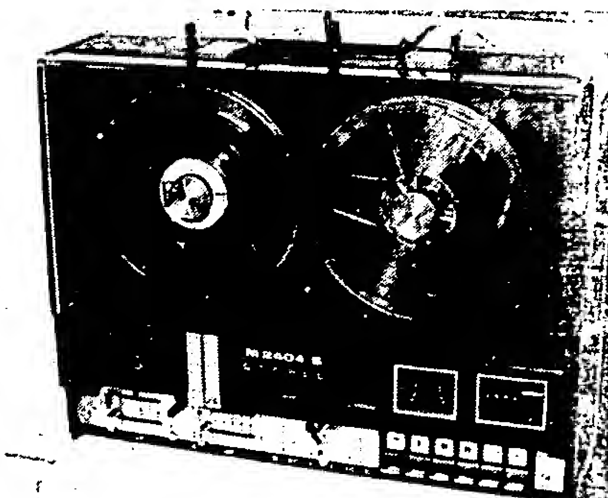
*Obr. 2. Kazetový magnetofon C2500 s automatickou regulací záznamu, vestavěným mikrofonem a zabudovaným rozhlasovým přijímačem*



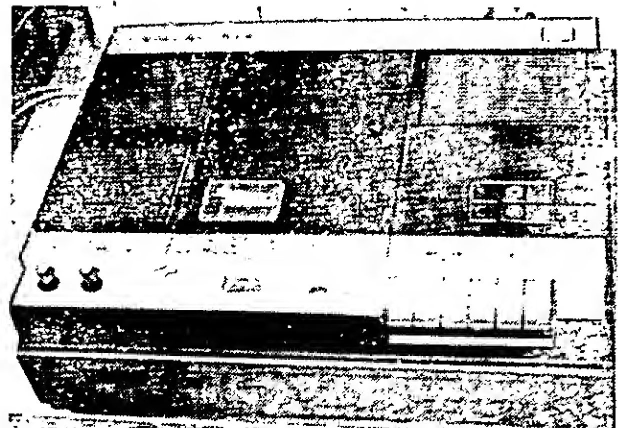

*Obr. 3. Stolní kazetový magnetofon M531S ve stereofonním provedení*




*Obr. 4. Cívkový magnetofon M2401*



*Obr. 5. Cívkový stereofonní magnetofon M2404S*



*Obr. 6. Magnetofon pro záznam a reprodukci černobílého nebo barevného obrazu MTV-20, používající mezinárodní kazety (Philips)*

# Výherci čtenářské ankety AR

*V prvním letošním čísle Amatérského radia jsme pro vás připravili čtenářskou anketu, v níž jste nám sdělovali své názory na jakost a obsah časopisu. Byli jsme překvapeni velkým ohlasem, který anketa vyvolala; do stanoveného termínu přišlo téměř dvacet tisíc vyplněných soutěžních lístků. Do uzávěrky tohoto čísla AR proběhla zatím první etapa zpracování vašich odpovědí: spočítání lístků, vylosování výherců a vybrání vzorku k statistickému vyhodnocení. A nyní to, na co již všichni netrpělivě čekáte; ze zápisu o slosování soutěžní ankety čtenářů vyjímáme:*

Slosování se konalo dne 3. března 1976 v místnostech redakce Amatérské radio, Praha 1, Jungmannova 24. Slosování provedla komise ve složení L. Kalousek, zástupce šéfredaktora, ing. P. Engel, redaktor, pplk. PhDr. O. Mruzek, CSc., náčelník oddělení čtenářského průzkumu, prom. fil. Z. Turčičová, pracovnice čtenářského průzkumu, F. Zelenka, podnikový revizor Vydavatelství Magnet.

Do uzávěrky soutěže došlo celkem 19 093 anketních lístků. Slosování provedla pod dohledem komise s. L. Nováková. Bylo vylosováno celkem 23 výherců:

**1. cena:** Jiří Petr, Na pěnkavce 227, 417 12 Proboštov okr. Teplice,
**2. cena:** Peter Kos, Bjornsonova 801 00 Bratislava,
**3. cena:** Karel Budský, Opletalova 1, 466 00 Jablonec n. N.,
**4. cena:** František Hraba, Robousy 38, 507 07 Úlibice,
**5. cena:** Ing. Josef Černý, Marxovy domy 1348, 250 88 250 88 Čelákovice,
**6. cena:** Radovan Čermák, Gregorova 20, 701 00 Ostrava I,
**7. cena:** Josef Mágr, nám. Vítězného února 1233, 535 01 Přelouč,
**8. cena:** Otto Janda, Komenského 1024, 276 01 Mělník,
**9. cena:** Jaroslav Roztočil, Relichova 610/31, 143 00 Praha 4, Modřany,
**10. cena:** Jiří Kubík, Želivského 3, 736 01 Havířov 2, Podlesí,
**11. cena:** Jiří Malásek, Lelekovická 24, 621 00 Brno-Sehnice,
**12. cena:** Vladimír Rondoš, Febr. víťazstva 39, 801 00 Bratislava,
**13. cena:** Jiří Šroubek, nám. ČSM 692, 357 35 Chodov u Karlových Var,
**14. cena:** Ing. Pavel Venera, Ševcovská 4078, 760 01 Gottwaldov I,
**15. cena:** Miloslav Horčička, Na Františku 647b, Nové Město nad Metují,
**16. cena:** Štefan Jakubec, 922 05 Chtelnica 331, okr. Trnava,
**17. cena:** Jan Vavroch, W. Piecka 95, 130 00 Praha 3,
**18. cena:** Vladislav Urbánek, Ypsilantiho 3, 603 00 Brno,
**19. cena:** Ing. Jiří Dvorský, Zahradní 688, Frýdek-Místek,
**20. cena:** Ján Orgóni, 969 00 Banský Studenec 213,
**21. cena:** Michal Faltus, dr. Adámiho 1395, 955 01 Topoľčany,
**22. cena:** Ľudevít Hedera, Cukrová 1, 801 00 Bratislava,
**23. cena:** Štefan Opálek, 919 05 Trstín 409, okr. Trnava.

Závěrem komise konstatuje, že losování bylo řádně a platně provedeno. Seznam cen byl uveřejněn v AR A1/1976.

*Tolik ze zápisu o slosování. Všem výhercům blahopřejeme; v době, kdy čtete tyto řádky, byly již všechny ceny vylosovaným čtenářům doručeny. V příštím čísle přineseme obrázkovou reportáž z losování a z dalšího zpracování anketních lístků; o výsledcích ankety vás budeme podrobně informovat ihned, jakmile budou vaše odpovědi vyhodnoceny.*

*Vaše redakce*




**Mám zájem o koupi zesilovače 2 × 10 W. Je dle kmitočtové charakteristiky zesilovače vhodnější soustava dvoupásmová nebo třípásmová? Rád bych dále věděl, zda 8 W zesilovač vybudí 10 W soustavu? Těšíme se, že mi objasníte mé nejasnosti (S. Kolečka, Železná Ruda).**

Tento dopis jsme vybrali jako ukázku podobných, kterých dostáváme do redakce desítky. Svědčí nejen o tom, že by si jejich pisatelé měli v příslušné literatuře alespoň přečíst něco o těchto základních problémech, ale též o tom, že nečtou ani Amatérské radio (jehož redakce se dotazují), protože o těchto problémech již byla napsána řada článků. Podobné dotazy nesmírně zdržují redaktory, kteří při nejlepší vůli nejsou schopni odpovídat na záplavy takových otázek. Z některých dotazů též vyplývá, že tak tazatelé činí z vlastní pohodlnosti a zcela pasívně očekávají příchod obšírných informací. Redakce znovu prosí čtenáře, aby posílali pouze takové dotazy, které se týkají přímo obsahu časopisu. Odpovědi na jiné dotazy mohou být vyřizovány pouze za delší dobu a navíc v největší stručnosti.

**V poslední době se na stránkách AR objevilo několik článků o reproduktorových soustavách a reproduktorech. Můžete uveřejnit přehled vyráběných reproduktorů se základními informacemi o vlastnostech a cenách a také o tom, kde jsou k dostání (O. Cicárek, Praskolesy).**

V připojené tabulce jsou uvedeny typy reproduktorů, které jsou v současné době na skladě v zásilkové prodejně TESLA Uherský Brod, Moravská 92, PSČ 688 19.

**Mám mnoho stereofonních desek. Často jsem nucen přehrávat je svým přátelům monofonně na magnetofonový pásek. Většina z nich při paralelně propojených výstupech z přenosky hraje dobře. U některých však dochází v tomto zapojení k nepříjemnému jevu, jako kdyby mizely některé nástroje nebo nástrojové skupiny. Přepnu-li zpět na stereofonní provoz, je vše v pořádku. Co je toho příčinou a jaká je pomoc? (A. Kulhánek, Brno).**

Jev, který popisujete, se s největší pravděpodobností týká tzv. elektronicky stereofonně nahraných desek. Pokud výrobce desek nemůže z technických důvodů pořídit nahrávku klasickou stereofonní

| Typ | Impedance | Příkon | Rozsah | Rozměr | Cena |
|---|---|---|---|---|---|
| | [Ω] | [W] | [Hz] | [mm] | [Kčs] |
| ARO 389 | 4 | 1,5 | 150 až 15 k | Ø 100 | 36,– |
| ARO 567 | 4 | 3 | 80 až 12 k | Ø 165 | 44,– |
| ARO 568 | 8 | 3 | 80 až 12 k | Ø 165 | 45,– |
| ARO 666 | 8 | 5 | 60 až 10 k | Ø 203 | 59,– |
| ARO 669 | 4 | 5 | 60 až 10 k | Ø 203 | 59,– |
| ARE 367 | 4 | 1,5 | 150 až 15 k | 125×80 | 42,– |
| ARE 388 | 8 | 1,5 | 160 až 15 k | 125×80 | 37,– |
| ARE 467 | 4 | 2 | 110 až 15 k | 160×100 | 43,– |
| ARE 489 | 4 | 2 | 110 až 15 k | 160×100 | 38,– |
| ARE 568 | 8 | 3 | 80 až 14 k | 205×130 | 45,– |
| ARE 667 | 4 | 5 | 60 až 10 k | 255×160 | 61,– |
| ARE 669 | 4 | 5 | 60 až 10 k | 255×160 | 61,– |
| ARE 689 | 4 | 5 | 60 až 10 k | 255×160 | 55,– |
| ARV 082 | 16 | 2 | 1 k až 16 k | 75×50 | 44,– |
| ARV 081 | 5,5 | 2 | 1 k až 16 k | 75×50 | 43,– |
| ARV 160 | 15 | 5 | 2,5 k až 20 k | 75×50 | 48,– |
| ARV 261 | 4 | 1,5 | 6 k až 16 k | Ø 100 | 50,– |
| ARV 265 | 8 | 1,5 | 6 k až 16 k | Ø 100 | 51,– |
| ARZ 085 | 8 | 0,25 | 350 až 5 k | Ø 50 | 44,– |
| ARZ 087 | 8 | 0,15 | 400 až 8 k | Ø 38 | 50,– |
| ARZ 092 | 75 | 0,25 | 350 až 5 k | Ø 65 | 47,– |
| ARZ 348 | 8 | 2 | 120 až 8 k | Ø 117 | 54,– |
| ARZ 368 | 8 | 3 | 45 až 5 k | Ø 100 | 80,– |
| ARZ 381 | 4 | 2 | 120 až 8 k | Ø 117 | 54,– |
| ARZ 383 | 2 | 1,5 | 140 až 12 k | Ø 100 | 48,– |
| ARZ 386 | 16 | 1,5 | 160 až 8 k | 125×80 | 41,– |
| ARZ 387 | 16 | 1,5 | 120 až 7 k | Ø 100 | 39,– |
| ARZ 388 | 8 | 1,5 | 160 až 8 k | 125×80 | 40,– |
| ARZ 391 | 12 | 1,5 | 120 až 7 k | Ø 100 | 39,– |
| ARZ 392 | 4 | 1 | 120 až 8 k | Ø 117 | 54,– |
| ARZ 488 | 8 | 1,5 | 130 až 6 k | 180×80 | 49,– |
| ARZ 688 | 8 | 3 | 95 až 15 k | 280×80 | 45,– |
| ART 481 | 0,6 | 5 | 3 k až 18 k | – | 220,– |
| ARZ 384 | 4 | 1,5 | 160 až 8 k | 125×80 | 40,– |
| ARZ 689 | 4 | 2 | 95 až 15 k | 125×80 | 44,– |

technikou (kupř. reedice), nebo se snaží o dosažení výraznějšího stereofonního efektu, používá nejrůznější elektronické triky. Jedním z nich je i obrácení fáze určitého kmitočtového pásma, což způsobuje při reprodukci zvýraznění směrového vjemu. Takto nahrané skladby však nelze reprodukovat monofonně v uspokojivé kvalitě, protože kmitočtové pásmo, v němž jsou fáze obou kanálů obráceny, se při monofonní reprodukci ruší, nebo alespoň výrazně potlačuje. Jediná – poněkud drastická – pomoc je použít pro přehrání pouze jeden z obou kanálů a to ten, který obsahuje úplnější informaci. Tento způsob můžeme použít ovšem pouze tehdy, jsou-li v příslušném kanálu obsaženy všechny anebo alespoň většina nástrojů. To je třeba posoudit subjektivně. Jiný způsob není.

**V AR 6/75 v článku o kondenzátorovém zapalování chybí údaje „voltáží" jednotlivých kondenzátorů a zatížitelnosti odporů. Žádám o tuto informci (E. Kortys, Karviná).**

Čtenář si nepovšiml toho, že v seznamu součástí, který je u tohoto příspěvku, je uvedeno typové označení všech kondenzátorů i odporů. Toto typové označení znamená podle katalogu zcela jednoznačné určení nejen zatížitelnosti odporů a velikosti přípustného napětí na kondenzátorech, ale navíc i tolerance jednotlivých součástek.

---

Francouzští letečtí modeláři připravují přelet kanálu La Manche řízeným modelem vrtulníku. Let má být uskutečněn z Anglie do Francie a mají být při něm překonány tři světové rekordy této kategorie: délka, doba a výška letu. Model má být řízen z doprovodného vrtulníku. Pokus má být uskutečněn na počest prvního přeletu kanálu motorovým letadlem, který se podařil Louis Blériotovi a tehdy trval 27,5 minut. *–F. K.–*

* * *

Firma Texas Instruments vyvinula tři typy integrovaných spínačů TIXH807 až TIXH809 s výkonovými tranzistory. Jsou určeny pro ta zapojení, v nichž se dosud používaly řízené křemíkové usměrňovače. Každý integrovaný spínač obsahuje dva stejné obvody, které mohou pracovat buď nezávisle na sobě, nebo mohou být propojeny v jediný dvojčinný výstup. Typ TIXH807 lze zatěžovat jmenovitým proudem 150 A při napětí 100 V, typ TIXH808 proudem 200 A a napětím 100 V a typ TIXH809 proudem 60 A a napětím 400 V. *–Sž–*

# Radio a výzvědná služba

*Námořníci říkají o kanálu La Manche, že je tam provoz jako v Praze mezi Můstkem a Prašnou bránou v dopravní špičce. Občas dochází ke kolizím, které jsou tak všední, že jim sdělovací prostředky věnují pozornost jen nepatrnou. Srážce mezi marockou nákladní lodí a sovětskou lodí Horizont v ranních hodinách 26. listopadu 1975 se však dostalo mimořádné pozornosti. Stalo se to asi 20 mil od ostrova Wight.*

„Marocká loď je poškozena a směřuje k Le Havru. Její kapitán prý varoval všechny cizí lodi, kromě sovětských, aby se k místu katastrofy nepřibližovaly."

„Proč tato výstraha? Proč se nemá nikdo přibližovat?" lámaly si hlavy tiskové agentury. Sledovala snad sovětská loď Horizont tři americká válečná plavidla, která v té době operovala u Portsmouthu a z nichž jedno je mateřskou letadlovou lodí? Britská admiralita ignorovala výstrahy a vyslala na místo válečnou loď London. Je to loď, určená k ničení mezikontinentálních dálkových střel a je vybavena dokonalou radioelektronikou a zaměřovací technikou. Nad kanálem La Manche se vynořil přízrak „Pueblo".

Pueblo – americká výzvědná loď – měla za úkol odposlouchávat, zaznamenávat a vyhodnocovat veškerá rádiová vysílání z Korejské lidově demokratické republiky, dálnovýchodních oblastí Sovětského svazu a z Číny, vyhledávat radiolokační stanice protivzdušné obrany, zaměřovat vojenské vysílací stanice a dešifrovat zachycené depeše. Námořníci KLDR Pueblo zajali a její posádku internovali. Na lodi byly nalezeny dokonalé přijímače pro vlny od nejdelších až k viditelným, množství směrových i všesměrových antén, panoramatické přístroje, automatické zaměřovače, analyzátory spektra, registrační a zapisovací přístroje, magnetofony, počítačí a dešifrovací stroje. Než byli členové posádky propuštěni na svobodu, byli vyslechnuti a učinili podrobné výpovědi o své činnosti.

Radiová rozvědka není nic nového. Rakousko-uherští vojenští radiotelegrafisté zachycovali v první světové válce depeše stanic ruské carské armády, rámovými anténami tyto stanice zaměřovali a mnohé zachycené texty rozluštili. Ve druhé světové válce radioelektronická rozvědka běžela na plné obrátky. Němci denně zachytili až dvacet tisíc radiotelegramů spojeneckých armád a většinu se jim podařilo dešifrovat. Odtud pramenilo 90 % informací, které mělo německé velení k dispozici. Angličané pečlivě klasifikovali hlasy operatérů německých radiotelefonních stanic. Z výskytů známých hlasů na různých místech usuzovali na přesuny vojenských útvarů.

Ve druhé světové válce vzniklo nové odvětví radiové rozvědky, které si stále udržuje svou důležitost – vyhledávání protivníkových radiolokátorů.

V současné době těží zpravodajské služby kapitalistických států při své činnosti proti Sovětskému svazu a socialistickým zemím ze všeho, co se vysílá. Výchozím materiálem jsou veřejně (i neveřejně, avšak v otevřené řeči) vysílané informace, ze kterých se získávají základní poznatky o hospodářské a politické situaci, o vědecko-technickém rozvoji i o věcech obrany státu. Nepřátelská špionáž se snaží rozluštit nebo jinak získat šifrovací klíče vojenské i diplomatické. Odposlouchávací a zaměřovací stanice jsou umístěny na pozemních základnách, na lodích, ponorkách, letadlech, raketách a umělých družicích. Ani nerozluštitelné depeše nebývají k zahození. Zaměření míst, odkud jsou vysílány, jejich četnost, délky vln a způsob manipulace mohou odborníku hodně napovědět.

Válečná loď London nenarazila na žádnou překážku. Bez potíží se dostala k potápějící se lodi Horizont a ozářila ji mohutnými reflektory. Zjistila, že je to moderní rybářská loď, že záchranné práce byly vykonány s pomocí jiných sovětských lodí a že se neobjevilo nic z toho, co bylo s takovou halasností očekáváno. Senzace se nekonala, kapitán Londonu, commander Peter Nickel, dal rozkaz k návratu, loď Horizont pomalu klesala ke dnu, volací značka UYOC oněměla.

Pro nás tato příhoda není tak docela bez významu. Připomněla nám existenci radioelektronické rozvědky, která se stejnou pečlivostí jako všechno ostatní odposlouchává a vyhodnocuje i vysílání stanic amatérských.

K diskusi „CN8 a bífték" jsem dostal řadu dopisů. Jeden amatér mimo jiné píše: „Úzkostlivě si střežíme své soukromí, avšak na pásmu se často zpovídáme veřejně a do nejmenších podrobností . . ."

Nechtěl bych se stát hlasatelem hysterie. Nelze však popřít, že nápisy na válečných zařízeních „Pozor! Nepřítel naslouchá!" neztratily nic ze své aktuálnosti.

*Ing. dr. Josef Daneš, OK1YG*

**TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova, nositel Řádu práce**
***pořádá ve dnech 27. 5.–4. 6. 1976***
**DNY NOVÉ TECHNIKY TESLA–VÚST 76**

v prostorách Kulturního domu, Praha 4-Braník, sídliště Novodvorská.

Návštěvníci výstavy se seznámí s nejnovějšími pracemi kolektivu ústavu, a to v těchto oblastech:

mikrovlnná integrace,
hybridní integrované obvody,
návrh obvodů počítačem,
optoelektronika,
konstrukční součástky,
digitální řídicí systémy,
sdělovací a zabezpečovací technika,
přístroje pro Interkosmos,
lékařská elektronika,
činnost ÚTEPS.

Ve spolupráci s pobočkou ČVTS budou v průběhu výstavy ve dnech 1., 2., a 3. června pořádány v přilehlém sále kina Kosmos odborné semináře, tematicky navazující na výzkumné práce. K účasti na seminářích je nutno se přihlásit předem u pobočky ČVTS TESLA-VÚST, Novodvorská 994, Praha 4-Braník, PSČ 142 21.

Výstava bude otevřena denně od 9.00 do 16.00 hodin, kromě soboty a neděle, 4. 6. do 13.00.

## PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

**Televizní sledovač signálu**

# RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

R 15 KLUB

## UNIVERZÁLNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ

**Karel Novák**

Při práci v radiotechnice nebo slaboproudé technice všeobecně, a to i při práci amatérské, se nelze obejít bez alespoň jednoduchých měření. Pro amatéry pracující převážně s tranzistory je pro začátek vhodný ručkový, univerzální měřicí přístroj k měření stejnosměrných proudů, stejnosměrných a střídavých napětí, odporů a k hrubému měření tranzistorů.

Základním stavebním prvkem přístroje je ručkové měřidlo Metra, typ MP80, 100 μA. Je to panelový mikroampérmetr se stupnicí od 0 do 100. Jeho vnitřní odpor $R_i$ je asi 1800 Ω. Nulová poloha ručky se mechanicky nastavuje „stavítkem", které má zářez pro šroubovák. Přístroj je konstruován na magnetoelektrickém principu (označuje se též jako systém Deprèz d'Arsonval, zkráceně deprézský). Magnetoelektrická měřidla se vyznačují velkou citlivostí a rovnoměrností stupnice. Směr výchylky ručky je závislý na polaritě měřeného napětí, proto tímto měřidlem nelze měřit střídavý proud přímo, bez usměrňovače.

Jako pomoc těm, kteří by ke stavbě přístroje chtěli použít jiné měřidlo (např. starší typ DHR), uvedeme si nejprve postup při návrhu přístroje.

Z principu měření proudu a napětí vyplývá, že ampérmetr by měl mít co nejmenší vnitřní odpor a naopak, že voltmetr by měl mít vnitřní odpor co největší. U sdruženého měřicího přístroje, voltampérmetru, u něhož se stejné měřidlo používá jednou jako voltmetr a podruhé jako ampérmetr, musíme volit určitý kompromis. K běžné práci je nejdůležitější, aby měl voltmetr co největší odpor, aby byl co nejcitlivější, protože nejčastěji se měří v praxi napětí. Citlivost voltmetru se obvykle vyjadřuje jeho vnitřním odporem $R_i$ na jeden volt [Ω/V]. Odpor voltmetru na kterémkoli rozsahu lze pak snadno vypočítat tak, že maximální napětí na konci stupnice daného rozsahu násobíme citlivostí voltmetru [Ω/V]. Je zřejmé, že vnitřní odpor voltmetru je větší na „vyšších" napěťových rozsazích. Přepneme-li tedy voltmetr na desetkrát vyšší napěťový rozsah, zvětší se jeho vnitřní odpor desetkrát. Chyba měření, vzniklá zatížením měřeného obvodu voltmetrem se tedy zmenší; ve stejném poměru se však zmenší i výchylka ručky měřidla, čtení údajů je tedy méně přesné. Při volbě vhodného měřicího rozsahu pro to či ono napětí musíme tedy volit vždy určitý kompromis.

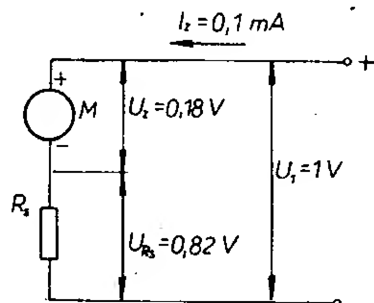
K běžným měřením vyhoví dobře voltmetry s citlivostí lepší než 1000 Ω/V. Měřidlo MP80, 100 μA, má citlivost 10 000 Ω/V.

Základní napěťový rozsah měřidla ($U_z$) pro plnou výchylku ručky vypočítáme jednoduše pomocí Ohmova zákona

$$U = R_i I_z = 1800 \cdot 0{,}0001 = 0{,}18\ \mathrm{V} \quad [\mathrm{V}; \Omega, \mathrm{A}].$$

Citlivost měřidla jako voltmetru

$$R_i/1\ \mathrm{V} = 1800/0{,}18 = 10\,000\ \Omega/\mathrm{V} \quad [\Omega/\mathrm{V}; \Omega, \mathrm{V}].$$




*Obr. 1. Princip měření napětí*

### Stejnosměrný voltampérmetr

Abychom mohli na všech rozsazích číst údaj na původní stupnici měřidla, zvolíme si napěťové rozsahy 0,2, 1, 10, 100 a 500 V a proudové rozsahy 0,1, 1, 10, 100 a 1000 mA.

Napěťový rozsah měřidla se zvětšuje připojením předřadného odporu $R_s$ (obr. 1). Uvažujme, jak velký odpor musí mít $R_s$, aby se napěťový rozsah měřidla změnil z $U_z = 0{,}18$ V na $U_1 = 1$ V. Z obr. 1 je zřejmé, že měřidlem i odporem $R_s$ bude protékat při plné výchylce ručky stejný proud (0,1 mA). Protože na měřidlu je při plné výchylce ručky napětí 0,18 V, musí na odporu $R_s$ vzniknout úbytek napětí

$$U_{R_s} = U_1 - U_z = 1 - 0{,}18 = 0{,}82\ \mathrm{V}.$$

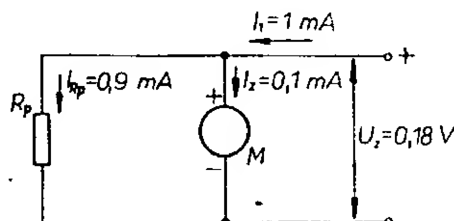
Podle Ohmova zákona musí být tedy odpor $R_s$

$$R_s = U_{R_s}/I_Z = 0{,}82/0{,}0001 = 8200\ \Omega \quad [\Omega; \mathrm{V}, \mathrm{A}].$$

Při výpočtu předřadných odporů pro další napěťové rozsahy dostaneme tyto výsledky

| *napěťový rozsah* | *předřadný odpor* |
|---|---|
| 0,2 V | 200 Ω |
| 1 V | 8 200 Ω |
| 10 V | 98 200 Ω |
| 100 V | 998 200 Ω |
| 500 V | 4 998 200 Ω |

Proudový rozsah měřidla se zvětší připojením paralelního odporu $R_p$, tzv. bočníku (obr. 2). Uvažujme, jaký musí být odpor $R_p$, aby se změnil základní rozsah (proudový) námi použitého měřidla na jiný, např. na 1 mA. Z obr. 2 je zřejmé, že poteče-li měřidlem při plné výchylce ručky proud 0,1 mA (základní citlivost měřidla je 100 μA, tedy 0,1 mA), musí bočníkem $R_p$ protékat zbytek měřeného proudu, tedy 1 mA – 0,1 mA, tj. 0,9 mA. Při plné výchylce ručky měřidla je na jeho svorkách napětí $U_z = 0{,}18$ V. Protože totéž napětí je na bočníku $R_p$, vypočítáme snadno podle Ohmova zákona odpor bočníku




*Obr. 2. Princip měření proudu*

$$R_p = U_z/I_{R_p} = 0{,}18/0{,}0009 = 200\ \Omega \quad [\Omega; \mathrm{V}, \mathrm{A}].$$

Obdobně se postupuje i při výpočtu dalších bočníků pro vyšší proudové rozsahy. Jednotlivé bočníky mají odpor

| *proudový rozsah* | *bočník* | *označení v zapojení* |
|---|---|---|
| 0,1 mA | – | – |
| 1 mA | 200 Ω | $R_8$ |
| 10 mA | 18,2 Ω | $R_9$ |
| 100 mA | 1,8 Ω | $R_{10}$ |
| 1000 mA | 0,18 Ω | $R_{11}$ |

Bočníky i předřadné odpory musíme výkonově dimenzovat tak, aby se při měření příliš nehřály; se změnou teploty se totiž může měnit i jejich odpor a měření je pak nepřesné.

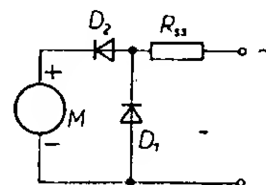
Bočníky mají poměrně malý odpor, k jejich zhotovení použijeme proto drátové odpory, které lze přesně nastavit odvinováním odporového drátu. K měření největšího proudu použijeme jako bočník měděný drát (viz dále). Předřadné odpory složíme z odporových trimrů a z neproměnných vrstvových odporů, zapojených do série, kombinace jsou tyto

| *napěťový rozsah* | *neproměnný odpor* | *odporový trimr* |
|---|---|---|
| 0,2 V | – | $P_1$, 330 Ω |
| 1 V | $R_1$, 6,8 kΩ | $P_2$, 3,3 kΩ |
| 10 V | $R_2$, 82 kΩ | $P_3$, 33 kΩ |
| 100 V | $R_3$, 820 kΩ | $P_4$, 330 kΩ |
| 500 V | $R_4$, 4,7 MΩ | $P_5$, 1,5 MΩ |

K přepínání použijeme kotouč *1* dvoukotoučového přepínače $Př_1$, upraveného pro 10 poloh (kontakty *1* až *5* pro napěťové rozsahy, kontakty *6* až *10* pro proudové rozsahy). Druh měření se volí přepínačem $Př_2$ (stejnosměrné proudy – sepnut kontakt *1*, stejnosměrná napětí – sepnut kontakt *2*).

### Střídavý voltmetr

Protože je použité měřidlo schopno měřit přímo pouze stejnosměrný proud (napětí), musíme pro měření střídavého napětí použít usměrňovač (dioda $D_2$ v obr. 3). Dioda $D_2$ je




*Obr. 3. Princip měření střídavého napětí*

zapojena jako jednocestný usměrňovač, dioda $D_1$ je tzv. zkratovací, vede v té půlperiodě střídavého proudu, v níž je dioda $D_2$ uzavřena. Kdyby diody $D_1$ a $D_2$ pracovaly jako ideální usměrňovače, tzn. měly-li by v propustném směru nulový a v závěrném směru nekonečný odpor (a mělo-li by měřidlo jen činný odpor), měly by předřadné odpory $R_{ss}$ pro měření střídavého napětí přesně poloviční odpor vzhledem k předřadným odporům pro měření stejnosměrného napětí, neboť měřidlem protéká jen každá druhá půlvlna střídavého proudu. Diody však zdaleka nesplňují uvedenou podmínku a vnitřní odpor měřidla má i indukční složku, proto musí být předřadné odpory $R_{ss}$ poněkud menší, než jsou předřadné odpory $R_s$ pro stejný rozsah.

Pro střídavé rozsahy použijeme tyto předřadné odpory

| *napěťový rozsah* | *předřadný odpor* |
|---|---|
| 10 V | 40 kΩ |
| 100 V | 400 kΩ |
| 500 V | 2 MΩ |

Aby bylo možno jednotlivé měřicí rozsahy přesně nastavit, použijeme opět kombinace neproměnný odpor-odporový trimr

| *napěťový rozsah* | *neproměnný odpor* | *odporový trimr* |
|---|---|---|
| 10 V | $R_5$, 33 kΩ | $P_6$, 22 kΩ |
| 100 V | $R_6$, 330 kΩ | $P_7$, 220 kΩ |
| 500 V | $R_7$, 1,5 MΩ | $P_8$, 1 MΩ |

K přepínání rozsahů použijeme kontakty *1* až *3* kotouče *2* přepínače $Př_1$. Při měření střídavého napětí je třeba přístroj přepnout přepínačem $Př_2$ (sepnou se kontakty *3–3'*). Vzhledem k nelinearitě diod není již stupnice měřidla přesně lineární. Odchylka od lineárního průběhu je však tak malá, že v praxi zcela vyhoví původní stupnice měřidla.

## Měření odporů

Zapojení přístroje jako ohmmetru je na obr. 4. Jde o tzv. napěťový ohmmetr, který je

*Obr. 4. Princip měření odporů*

pro naše účely upraven k měření ve čtyřech rozsazích. Ohmmetr se skládá z měřidla *M* o $R_i$ = 1800 Ω, z baterie *B* o napětí $U_B$ = 4,5 V, předřadného neproměnného odporu $R_s$ a proměnného odporu $R_s'$. Součet $R_s + R_s'$ musí mít takový odpor, aby při zkratovaných svorkách *S* protékal měřidlem proud, který způsobí plnou výchylku ručky měřidla *M*. V našem případě je to 0,1 mA. Podle Ohmova zákona snadno vypočteme, že

$$R_s + R_s' = \frac{U_B}{I_z} - R_i = (4{,}5/0{,}0001) - 1800 = 43\,200\ \Omega \qquad [\Omega;\ V,\ A,\ \Omega].$$

Měla-li by baterie stálé napětí $U_B$ = 4,5 V, mohli bychom místo kombinace $R_s + R_s'$ volit jeden, neproměnný odpor. Protože však používáme v přístroji běžnou plochou baterii, jejíž napětí se během provozu dosti značně zmenšuje, je v zapojení použit proměnný odpor $R_s'$, pomocí něhož musíme vždy před měřením (při zkratovaných svorkách *S*) nastavit ručku měřidla na maximální výchylku. Odpor $R_x$ při měření připojíme na svorky *S* a přečteme proud, protékající měřidlem *M*. Odpor $R_x$ bude

$$R_x = \frac{U_B}{I} - (R_s + R_s') \qquad [\Omega;\ V,\ A,\ \Omega].$$

Tak např. protéká-li měřidlem proud 0,05 mA, bude odpor $R_x$

$$R_x = \frac{4{,}5}{0{,}000\,05} - 45\,000 = 45\,000\ \Omega.$$

Počítat při každém měření odpory podobným způsobem by bylo velmi zdlouhavé. Vyznačíme proto na stupnici měřidla přímo údaje v Ω, odpovídající příslušným odporům $R_x$. Stupnice bude mít průběh podle obr. 5. Pokud bychom nechtěli měřidlo pro narýsování nové stupnice rozebírat, můžeme zjišťovat odpory $R_x$ přímo podle pomocné stupnice na obr. 5.

*Obr. 5. Stupnice ohmmetru*

Připojíme-li paralelně k měřidlu *M* bočník $R_p$ s takovým odporem, aby plné výchylce ručky měřidla odpovídal desetkrát větší proud a zapojíme-li místo odporů $R_s$, $R_s'$ odpory desetkrát menší, budou stejným výchylkám ručky měřidla *M* odpovídat desetkrát menší odpory $R_x$. Takto jsou získány čtyři měřicí rozsahy přístroje jako ohmmetru. První rozsah je do 1000 Ω, druhý do 10 000 Ω, třetí do 0,1 MΩ, čtvrtý do 1 MΩ. Přibližně lze samozřejmě měřit i větší odpory. Jako bočníky jsou využity stejné odpory jako u ampérmetru ($R_8$, $R_9$, $R_{10}$), předřadné odpory $R_s$ jsou:

| *rozsah* | *předřadný odpor $R_s$* | *označení na schématu* |
|---|---|---|
| 1 Ω | 15 Ω | $R_{15}$ |
| 10 Ω | 390 Ω | $R_{14}$ |
| 100 Ω | 3900 Ω | $R_{13}$ |
| 1000 Ω | 39 kΩ | $R_{12}$ |

Předřadné odpory se přepínají pomocí kontaktů *6* až *9* desky *2* přepínače $Př_1$. Jako proměnný odpor $R_s'$ je použit pro všechny rozsahy logaritmický potenciometr $P_9$, 10 kΩ. Pro měření odporů se přístroj přepíná přepínačem $Př_2$ (sepnutím kontaktů *5*).

## Měření tranzistorů

Přístrojem lze zhruba měřit i základní vlastnosti tranzistorů, zbytkový proud $I_{CB0}$ a $I_{CE0}$ a proudový zesilovací činitel $h_{21E}$, $\beta$ (beta). Pro běžnou praxi tato měření postačí, neboť při jakémkoli poškození tranzistoru dojde vždy i ke změně uvedených parametrů.

Princip měření zbytkového proudu je na obr. 6a (zbytkový proud kolektor-báze, $I_{CB0}$). Baterie *B* musí být při měření zapojena tak, aby dioda C-B byla polarizována v závěrném směru. V přístroji se proto přepíná polarita baterie *B* i měřidla v závislosti na typu měřeného tranzistoru přepínačem $Př_3$. Odpor *R* (na schématu přístroje $R_{16}$, 1 kΩ; obr. 7) chrání měřidlo před zničením při zkratu diody C-B měřeného tranzistoru. Maximální proud $I_{CB0}$ pro určité napětí $U_{CB}$ je uveden v katalogu tranzistorů. U germaniových tranzistorů pro malé výkony bývá asi 10 až 15 μA. Tranzistory pro větší výkony mají zbytkový proud pochopitelně větší. Křemíkové tranzistory mají zbytkový proud mnohem menší, než tranzistory germaniové. U dobrého tranzistoru závisí zbytkový proud $I_{CB0}$ na napětí $U_{CB}$ jen nepatrně, značně však závisí na teplotě. Podle norem se proto měří zbytkový proud při teplotě 20 °C. V našem přístroji se zbytkový proud měří při napětí $U_{CB}$ = 4,5 V.

*Obr. 6. Princip měření zbytkových proudů a zesilovacího činitele*

Pro měření tranzistorů je třeba přístroj přepnout přepínačem $Př_2$ (spojeny kontakty *5*). Přepínač $Př_3$ je při měření $I_{CB0}$ přepnut do polohy, v níž jsou spojeny kontakty 1–1'. Měřený tranzistor je připojen ke svorkám E, B, C. Před měřením, nejsme-li si jisti, že dioda C-B nemá zkrat, přepneme měřidlo na rozsah 10 mA – nemá-li dioda zkrat, zvolíme pak nejvhodnější nižší rozsah měření.

Princip měření zbytkového proudu kolektor-emitor $I_{CE0}$ je na obr. 6b. Spínač *S* musí být rozpojen. Baterie *B* musí být připojena tak, aby dioda C-B byla polarizována v závěrném, dioda B-E v propustném směru. Proud $I_{CE0}$ závisí na velikosti proudu $I_{CB0}$ a na zesilovacím činiteli tranzistoru. Přibližně platí

$$I_{CE0} \doteq I_{CB0}\beta.$$

Při měření $I_{CE0}$ postupujeme tak, že měřidlo přepneme pro jistotu na rozsah 1 A, přepínač $Př_3$ přepneme do polohy, v níž jsou spojeny kontakty *2*, *2'*. Pak měřidlo přepne-

*Obr. 7. Celkové schéma zapojení měřicího přístroje*

me na rozsah, na němž lze $I_{CE0}$ nejlépe přečíst.

Princip měření proudového zesilovacího činitele $\beta$ je rovněž na obr. 6b. Odpor $R$ je volen tak, aby jím po připojení baterie $B$ spínačem $S$ procházel (podle Ohmova zákona) proud báze $I_B$ vhodně zaokrouhlené velikosti. Dioda B-E je polarizována v propustném směru a její odpor je proti odporu $R$ nepatrný. V přístroji lze odpor $R$ měnit ve čtyřech stupních:

| *odpor R* | *označení* | *přepínač Př₃ v poloze* | *$I_B$ asi* |
|---|---|---|---|
| 0,44 MΩ | $R_{17}$ | 3, 3' | 0,01 mA |
| 44 kΩ | $R_{18}$ | 4, 4' | 0,1 mA |
| 4,4 kΩ | $R_{19}$ | 5, 5' | 1 mA |
| 44 Ω | $R_{20}$ | 6, 6' | 10 mA |

Při měření zesilovacího činitele $\beta$ postupujeme takto: měřidlo $M$ přepneme na rozsah asi 10 mA, přepínač $Př_3$ do polohy $I_B$ = 0,01 mA. Měřidlem $M$ měříme ve skutečnosti součet proudů $I_B + I_C$; vzhledem k tomu, že $I_B$ je několikanásobně menší než $I_C$, považujeme v praxi údaj měřidla za proud $I_C$. Proudový zesilovací činitel $\beta$ vypočítáme pak ze vzorce

$$\beta = \frac{I_C - I_{CE0}}{I_B}$$

Protože $I_B$ = 0,01 mA, je počítání velmi jednoduché. Je-li $I_C - I_{CE0}$ ($I_{CE0}$ jsme zjistili při předchozím měření)

1 mA, pak $\beta$ = 100,
2 mA, pak $\beta$ = 200,
0,5 mA, pak $\beta$ = 50, atd.

Podle potřeby můžeme obdobným způsobem měřit zesilovací činitel $\beta$ při $I_B$ = 0,1; 1 nebo 10 mA. Musíme však dbát, abychom nepřekročili maximální proud kolektoru a maximální kolektorovou ztrátu měřeného tranzistoru.

Přístrojem lze zkoušet i polovodičové diody. Přepínač $Př_3$ přepneme do polohy $I_B$ = 1 mA, měřidlo $M$ na rozsah asi 1 mA. Měřenou diodu připojíme na svorky B-E a to libovolně. Na měřidlu $M$ přečteme proud, protékající diodou nejprve v jedné, pak ve druhé poloze přepínače $Př_4$. U ideální diody bychom měli v jedné poloze přepínače $Př_4$ naměřit proud 1 mA (je dán odporem $R_{19}$). V druhé poloze přepínače by měl být proud diodou nulový. Porovnáním skutečně naměřených proudů můžeme zjistit, jak dalece se měřená dioda blíží ideální diodě. Diody pro větší proudy zkoušíme v poloze přepínače $Př_4$ pro $I_B$ = 10 mA. *(Pokračování)*

### Vyhodnocení technické sazky

V AR 1/76 byla otištěna technická sazka. Do uzávěrky této soutěže jsme obdrželi téměř 100 odpovědí. Všechny tipy nebyly správné, někteří tipovali přesně jen šest či osm otázek, způsob organizace soutěže v pionýrském oddílu pochopili všichni. Pro kontrolu následují správné tipy:

2 0 2 0 2 1 0 (1. sloupec),
0 1 2 0 0 2 2 (2. sloupec),
1 2 1 0 0 0 1 (3. sloupec).

Třem čtenářům, kteří odpověděli nejlépe, jsme zaslali reproduktory a další radiotechnický materiál. Jsou to:
Radek Holík, Šternberk, Žitná 9,
Vít Pátek, Plzeň, Slunečná 10,
Ivo Káňa, Hulín, Leninova 933.

*–zh–*

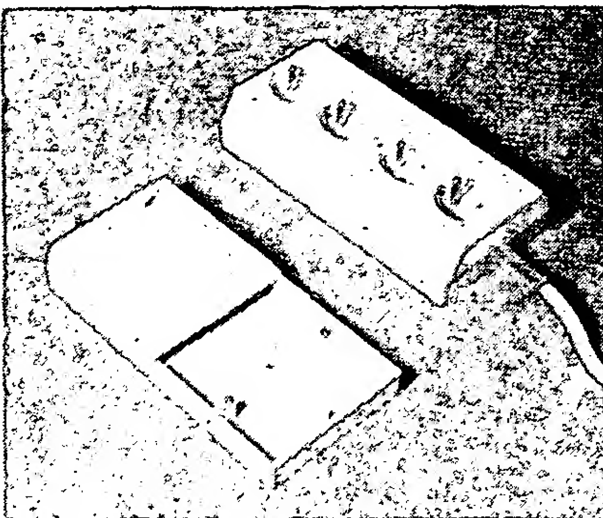
## ? Jak na to AR ?

### Síťový rozvod rychle a jednoduše

V AR č. 12/1975 byl v rubrice „Jak na to" otištěn návod na zhotovení síťového rozvodu pro laboratoř ze dvou dvojitých zásuvek, spojených pomocí amatérsky vyrobených mechanických dílů. I když výroba této jednoduché pomůcky není příliš pracná, přece jen vyžaduje určité množství času, materiálu a práce (vyřezávání čel apod.). Při prohlídce zboží, vystaveného v samoobslužné prodejně elektroinstalačního materiálu v Praze, jsem „objevil" součástku, která se výborně hodí pro stejný účel; je to lištová panelová krabice (objednací číslo 6482-04) z rázuvzdorné plastické hmoty.

Síťový rozvod pro čtyři spotřebiče lze zhotovit z této krabice a dvou dvojitých zásuvek „hranatého" typu během deseti minut včetně montáže spojů. Hotová pomůcka má přitom elegantní vzhled a je praktická při použití (vidlice síťových šňůr se zasouvají shora, zásuvka tedy „neujíždí"). Montáž je jednoduchá: po uvolnění dvou šroubů odstraníme kryt, který je na jedné polovině krabice, a přišroubujeme obě zásuvky. Otvory krabice i zásuvek a rozměry přesně souhlasí. Otvor pro síťovou šňůru uděláme na okraji krabice nejsnáze ohřátým hrotem pistolové páječky. Pro informaci čtenářů uvádím ceny součástek, které jsou svým způsobem zajímavé: jedna síťová šňůra Flexo s vidlicí z výprodeje 5,– Kčs, dvě dvojité síťové zásuvky celkem 17,– Kčs, jedna krabice (dva jednoduché výlisky a čtyři šroubky se samořezným závitem a s galvanickou povrchovou úpravou) 17,50 Kčs. Použitá instalační krabice a hotový síťový rozvod jsou na obr. 1.

*–jb–*



*Obr. 1.*

### Přibližné určení parametrů neznámého transformátoru

U neznámého transformátoru potřebujeme zpravidla zjistit tyto parametry u jednotlivých vinutí:
*a)* Zapojení jednotlivých vinutí.
*b)* Počet závitů.
*c)* Průměr drátu a proudovou zatížitelnost.
*d)* Napěťovou zatížitelnost.
*e)* Výkon transformátoru.

*a)* Zapojení a odpor vinutí zjistíme kombinovaným napěťovým a proudovým ohmmetrem, kterým je možno měřit odpory v rozmezí 10 Ω až 10 kΩ a odhadnout odpory alespoň o řád menší, které se u transformátorových vinutí mohou vyskytovat. Na základě tohoto měření nekreslíme schéma zapojení transformátoru a můžeme odhadnout způsob jeho použití.

*b)* Počet závitů jednotlivých vinutí zjistíme takto: přes cívku transformátoru navineme provlékáním 10 z drátu o ∅ 0,3 až 0,6 mm (pozor na jeho izolaci; u většiny transformátorů je jen malá mezera mezi cívkou a plášťovými částmi jádra). Na vinutí s největším odporem připojíme zkusmo napětí z pomocného transformátoru, které můžeme měnit. Na pomocné vinutí, které jsme na cívku transformátoru navinuli, připojíme voltmetr, kterým lze měřit napětí menší než 1 V. Pak nastavíme na pomocném transformátoru takové napětí, aby voltmetr, připojený k deseti přivinutým závitům, ukázal dobře měřitelné, ale pokud možno malé napětí, např. 0,5 V (vyhoví i pro malé transformátory s průřezem jádra 2 cm²). Větší transformátory snesou (alespoň po několik minut) měření při 1 V. Napětí na neznámém vinutí, při němž by bylo na pomocném vinutí s deseti závity napětí 1 V, udává desetinu počtu závitů neznámého vinutí (zjistíme-li např., že napětí z pomocného transformátoru musí být 220 V pro 1 V na deseti závitech, má napájené vinutí 220 × 10 = 2200 závitů). Nemůžeme-li nastavit na pomocném vinutí napětí 1 V přesně, spokojíme se nastavením napětí blízkého této hodnotě. Potom platí vztah:

$$N_1 = \frac{10\,U_1}{U}, \text{ kde}$$

$N_1$ je počet závitů, $U_1$ napětí na pomocném transformátoru a $U$ napětí na pomocném vinutí o deseti závitech.

*Příklad.* Napájíme ze sítě ($U_1$ = 220 V) a na deseti závitech naměříme $U$ = 0,67 V.

Počet závitů

$$N_1 = \frac{10 \cdot 220}{0{,}67} = 3\,284.$$

Podobně určíme i počet závitů ostatních vinutí. U transformátorů s uzavřeným jádrem platí úměrnost mezi počtem závitů a napětím:

$$N_1 : N_2 = U_1 : U_2.$$

*c)* Abychom nalezli proudovou zatížitelnost vinutí, potřebujeme znát průměr drátu. Nelze-li jej změřit mikrometrem, změříme na transformátoru délku středního závitu. Délku drátu příslušného vinutí vypočítáme znásobením zjištěného počtu závitů délkou středního závitu. Touto délkou, vyjádřenou ve stovkách metrů, dělíme odpor vinutí změřený podle odstavce *a*, a dostaneme tím odpor drátu příslušného vinutí na 100 m délky. Z tabulek odporů měděných drátů pak zjistíme, jaký je průměr drátu.

Chceme-li zjistit, jaký proud může asi vinutím protékat, použijeme opět tabulku, popř. vzorec $I = 2d^2$, kde $I$ je proud v ampérech a $d$ průměr drátu v mm (vzorec platí pro proudovou hustotu asi 3 A/mm²).

*d)* Napěťovou zatížitelnost vinutí určíme za běžného předpokladu, že magnetická indukce v jádru má být při 50 Hz 1 T takto: *změříme průřez středního sloupku jádra* (označíme jej $q$ [cm²]). Konstantu 45 dělíme tímto průřezem a dostáváme počet závitů na jeden volt. Tímto číslem dělíme počet závitů jednotlivých vinutí a vypočítáme tak napětí, jaká mohou asi maximálně na vinutí být.

*e)* Výkon je určen známým vztahem pro síťové transformátory:

$$P = 0{,}6\, q'q,$$

kde $P$ je výkon [W], $q$ plocha okénka [cm²] a $q$ průřez jádra [cm²] (v praxi se obvykle používá jednodušší vztah $P = q^2$). Okénko je výřez v jádru, určený pro vinutí. U transformátorů plášťových dosazujeme jen jeden z obou stejných; u jádrových celou plochu uvnitř rámečku. Změříme tedy šířku a délku okénka a vypočítáme jeho plochu v cm².

Takto můžeme velmi přibližně vypočítat základní parametry neznámého transformátoru.

*M. Lukovský*

## Přípravek pro navíjení cívek do hrníčkových jader

Maloobchodní trh je v současné době poměrně dobře zásoben feritovými hrníčkovými jádry, horší je to však s kostřičkami cívek. Lepením z tvrdého papíru se mi nepodařilo zhotovit úhlednou kostřičku. Soustružení je dosti pracné a kostřička zabírá u jader menších rozměrů nemalou část prostoru pro vinutí.

Proto jsem si zhotovil několik přípravků pro navíjení cívek bez kostry (obr. 1). V tabulce jsou uvedeny rozměry pro nejběžnější typy jader, případným zájemcům však jistě nebude dělat potíže zhotovit přípravky pro ostatní rozměry (viz AR 8/75 str. 296).

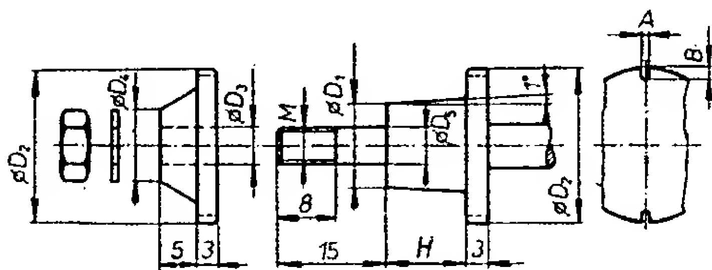
Vlastní přípravky jsou vysoustruženy z konstrukční oceli. Především je třeba dokonale opracovat plochy pro vinutí. Je nezbytné, abychom je vyleštili, nebo – budeme-li mít možnost – pochromovali. Hrany je třeba zaoblit, aby se při navíjení nepoškodila izolace drátu. Vlastní upínací trň si upraví každý zájemce podle své potřeby.

*Navíjení cívek*

Sestavím a maticí stáhnu přípravek potřebného rozměru tak, aby výřezy v čelech byly proti sobě. Na kuželový trn navinu asi 2 závity prokladového transformátorového papíru tl. 0,05 mm a slepím kapkou laku. Na tuto vrstvu navíjím cívku. Vývody zakládám do výřezů v čelech. Pak vložím celý přípravek do roztoku šelaku v lihu a nechám řádně nasáknout vinutí (čím menší je průměr použitého drátu, tím trvá nasáknutí déle), poté jej vyjmu, nechám okapat přebytečný lak a řádně usuším po dobu asi 24 h na ústředním topení. Po usušení uvolním matici přípravku a odejmu jedno čelo. Opatrným pootáčením uvolním cívku na kuželovém trnu (čím je lépe vyleštěn, tím to jde lépe). Na dno hrníčkového jádra vložím pro zlepšení izolace papírové mezikruží, pak cívku, opět mezikruží a hrníček uzavřu. Hotový výrobek impregnuji v roztaveném parafínu, který uvnitř upevní cívku.

Touto metodou patrně nebude vhodné zhotovovat cívky pro větší napětí (např. měnič pro fotoblesk apod.). Pro většinu případů však jistě vyhoví.

*Josef Ježek*



Obr. 1. Přípravek pro navíjení cívek

Tab. 1. Rozměry dílů přípravku pro nejběžnější typy jader [mm]

| Ø jádra | ØD1 | ØD2 | H | ØD4 | ØD3 | M. | ØD5 | A | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 4,8 | 8,9 | 4,2 | 5 | 3,1 | M3 | 3,0 | 1 | 1,5 |
| 14 | 6,1 | 11,5 | 5,4 | | | | | | |
| 18 | 7,7 | 14,8 | 7,0 | 8 | 5,1 | M5 | 5,0 | 1,5 | 2,0 |
| 22 | 9,5 | 17,8 | 9,0 | | | | | | |
| 26 | 11,6 | 21,0 | 10,8 | | | | | | |

## Pájení hliníku

Hliníkové předměty nelze pájet běžným způsobem, protože se oxidací vytváří na jejich povrchu trvale mikroskopická vrstva, která nedovoluje jejich spojení s cínem. Lze však postupovat následujícím způsobem. Na skelný papír s číslem hrubosti asi 60 naneseme vazelínu pro vodní čerpadla. Obrousíme povrch hliníku a dbáme, aby byl stále pokryt vazelínou. Bezprostředně po ukončení přebroušení naneseme na povrch hliníku ještě další vazelínu. Pájíme přímo do vazelíny a dosáhneme snadno dokonalé spojení cínové pájky s hliníkem.

*Jaromír Klika*

## Úprava servozesilovačů

V AR č. 1 a 2/74 byla popsána souprava pro dálkové ovládání modelů. Jak uvádí autor, není tato souprava nikterak náročná na nastavování, až na jeden nedostatek, týkající se servozesilovačů. Při připojení jednoho serva je vše v pořádku. Při připojení dalších serv a pojíždění jedním z nich začala ostatní serva poškubávat a v některých případech se dokonce rozkmitala. Totéž se dělo i mým přátelům, kteří si tuto soupravu rovněž postavili.

Po delší době jsme objevili závadu. V popisované soupravě je potenciometr připojen přes omezovací odpory $R_{17}$ a $R_{18}$ přímo na napájecí napětí. Při pojíždění servy vznikají velké proudové nárazy, takže se napájecí napětí mění až o 0,8 V. Tím se mění i šířka impulsů monostabilních klopných obvodů v servozesilovačích a posouvají se tudíž i neutrální polohy serv. Proto jsem servozesilovače upravil následujícím způsobem. Odpojil jsem odpor $R_{18}$ od napájecí větve a připojil jej až za oddělovací odpor $R_7$, kde je napětí filtrováno kondenzátorem $C_1$. Schéma je v uvedeném článku na str. 63 obr. 16. Po této jednoduché úpravě poškubávání zcela zmizí, je ovšem nutné znovu nastavit neutrální polohu serva, neboť potenciometr je napájen menším napětím.

*Libor Pauš*

## Ještě jednou k cínování vf lanek

Osvědčila se mi poněkud odlišná metoda cínování vf lanek. Má výhodu, že můžeme cínovat vf lanka nebo tenké smaltované vodiče přímo v přístrojích a to i tam, kde není místa nazbyt.

Na kousek novodurové destičky nebo trubky položíme konec lanka určeného k pocínování. Tkaninu z vf lanka není třeba odstraňovat. Na hrot páječky nabereme kapku cínu s kalafunou a přejíždíme po konci lanka. Asi po třetím přejetí páječkou je konec lanka pocínován.

*Josef Soukup*

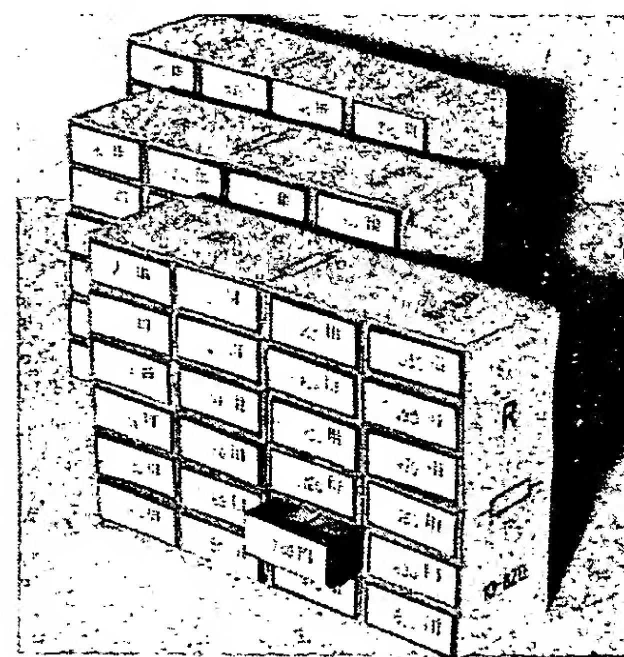
## Ukládání drobných součástek

Při skladování radiotechnických součástek vyžadujeme snadnou manipulovatelnost, ochranu proti vnějším vlivům a nízkou pořizovací cenu. Většinu uvedených požadavků splňuje systém zásobníků z krabiček od zápalek. Lze v nich uchovávat nejen polovodičové součástky, ale i odpory a kondenzátory (především miniaturních provedení). Umístíme do nich i jiné součástky jako pojistky, zárovečky, zdířky, i drobný montážní materiál. Zásobníky pro jednotlivé druhy součástek zřetelně popíšeme označením obsahu. Velikost zásobníků se řídí účelem použití i velikostí místa, které máme k dispozici. Zásobník slepíme z jednotlivých krabiček stejné velikosti a stejného druhu vhodným lepidlem na dřevo nebo na papír. Na čelní stranu krabiček nalepíme bílé štítky s označením obsahu jednotlivých zásuvek.

Jako příklad uvádím tři zásobníky na odpory, sestavené z 24 zápalkových krabiček (obr. 1). Protože nové miniaturní odpory jsou označovány barevným kódem, vyznačuji pro lepší orientaci tento kód přímo na čelní štítky. K popisu používám barevné značkovače (FIX), bílou barvu naznačuji úzkým obdélníčkem nakresleným tužkou. Šedou barvu kreslím rovněž měkkou tužkou.

Výhody tohoto uspořádání poznáme již po krátkém čase, neboť odpory s barevným kódem se takto nejen lépe třídí, ale nakreslené barevné značení přispívá k pamatování kombinací barev běžně používaných hodnot lépe, než jakékoli tabulky s barevným kódem.

*Jan Hájek*



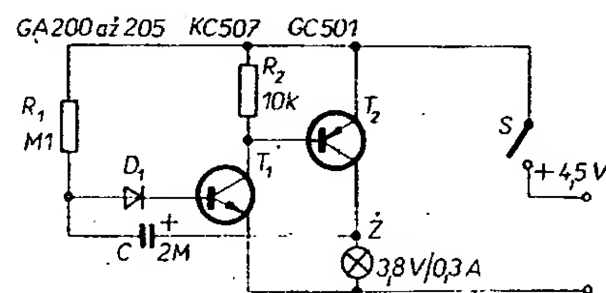
Obr. 1. Zásobníky na odpory

## Miniblikač

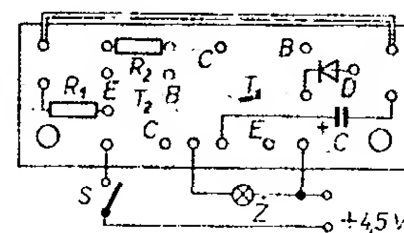
Základem popisovaného „miniblikače" je stabilní multivibrátor s komplementárními tranzistory. V popisovaném zapojení je jeho opakovací kmitočet asi 1 Hz se střídou přibližně 2 : 1. Tyto parametry lze v širokém rozsahu měnit odporem $R_1$ a kondenzátorem $C$. Tranzistor $T_1$ musí být křemíkový, tranzistor $T_2$ volíme s ohledem na proud žárovky. V zapojení podle obr. 1 pracuje blikač s jednou plochou baterií minimálně 20 hodin. Lze ho též zabudovat do kapesní svítilny a využít jako výstražného blikače do automobilu. Je vhodný též k napájení signalizačních obvodů modelové železnice.

Rozměry desky s plošnými spoji jsou 35 × 12,5 mm (obr. 2).

*G. Lauseker*




Obr. 1. Schéma zapojení miniblikače



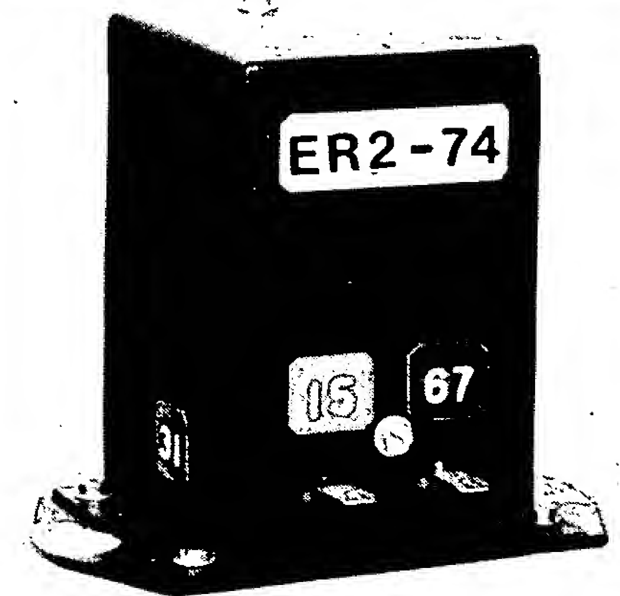
Obr. 2. Deska s plošnými spoji K17

# Elektronický regulátor ER2/74

Zdeněk Šoupal

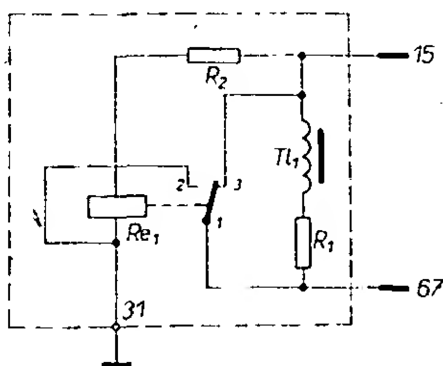
*Moderní automobily používají pro krytí stále se zvětšující spotřeby elektrické energie místo stejnosměrných dynam střídavé alternátory. Alternátory mají podstatně větší výkon a navíc tu výhodu, že nabíjejí akumulátor vozidla i při volnoběhu motoru, což je velmi výhodné zvláště v městském provozu. Alternátory jsou konstruovány jako trojfázové, střídavý proud se odebírá ze statorových vinutí a je usměrňován křemíkovými diodami. Napětí alternátoru se řídí buzením rotorového vinutí stejnosměrným proudem. Důležitým požadavkem je tedy zajistit, aby se stejnosměrné výstupní napětí určené k nabíjení akumulátoru neměnilo ani se zatížením, ani s rychlostí otáčení alternátoru. K tomu slouží regulátor napětí. V klasické koncepci se používá regulátor, pracující na principu relé s kmitajícím kontaktem, který ovlivňuje budicí proud tak, aby výstupní napětí alternátoru bylo konstantní.*

Vybrali jsme na obálku AR




Funkce reléového regulátoru vyplývá z obr. 1. Dokud napětí v palubní síti nepřekročí asi 13,6 V, je spojen kontakt *1* s kontaktem *3* a budicí vinutí alternátoru je připojeno přes tyto kontakty na plné palubní napětí. V tomto okamžiku je akumulátor nabíjen relativně velkým proudem. Jakmile se však svorkové napětí alternátoru zvětší, začne relé přitahovat kotvu a kontakt *1* se odpojí od kontaktu *3*. Budicí proud se zmenší, neboť protéká odporem $R_1$ a napěťové poměry se opět vyrovnávají. Při velké rychlosti otáčení alternátoru tento první regulační stupeň nestačí a napětí se přesto zvětšuje až na přibližně 14 V. Pak se kontakt *1* dotkne kontaktu *2* a budicí vinutí se spojí nakrátko. Teoreticky by v tomto okamžiku přestal alternátor dodávat proud. V praxi však tento setrvalý stav nenastane, protože kontakt regulátoru trvale kmitá (řádově desítkami až stovkami cyklů za sekundu) a tak se vytvoří ustálený stav, při němž se na výstupu alternátoru udržuje přibližně konstantní napětí. Je nesporné, že tento vibrační regulátor lze dosti obtížně dlouhodobě přesně nastavit. Uplatňuje se u něj únava pružin, opalování kontaktů a to všechno má vliv na velikost regulovaného napětí. Tyto nedostatky do značné míry odstraňuje regulátor, pracující na elektronickém principu.

Elektronický regulátor pracuje podobně jako regulátor reléový, dovoluje však plynulou – nikoli tedy skokovou – regulaci budicího proudu a při největších rychlostech otáčení budicí vinutí bezkontaktně odpojí. Přitom udržuje výstupní napětí s větší přesností než regulátor reléový, což má příznivý vliv na dobu života akumulátoru, neboť se zmenšuje možnost jeho přebíjení i nedobíjení. Regulátor je dále opatřen obvodem, který mění výstupní napětí alternátoru v závislosti na teplotě okolí tak, aby v zimních měsících, kdy nároky na akumulátor jsou větší a kdy akumulátor má menší kapacitu, bylo regulované palubní napětí větší.




*Obr. 1. Schéma regulátoru vozů LADA, ŽIGULI a FIAT Polski*

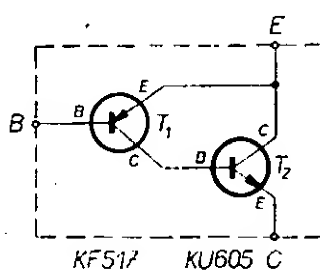
*Pozn. red.* I když autorem popisovaná závislost výstupního napětí na teplotě okolí je teoreticky nesporně správná, přesto v praxi nemůže být nikdy regulační obvod ovlivňován skutečnou venkovní teplotou, protože teplota v motorovém prostoru, kde je regulátor umístěn, je za provozu vozidla v zimních měsících podstatně vyšší než skutečná vnější teplota. Bude pochopitelně záležet nejen na umístění regulátoru, ale i na konstrukci vozu, regulační rozsah však bude vždy podstatně menší.

Popisovaný regulátor lze přímo bez mechanických úprav vestavět do vozů LADA (Žiguli) a FIAT Polski. Zásadně je ho možno použít pro všechny vozy s alternátorem, u nichž je na kostře záporný pól palubní sítě a jeden pól budicího vinutí.

### Technické údaje

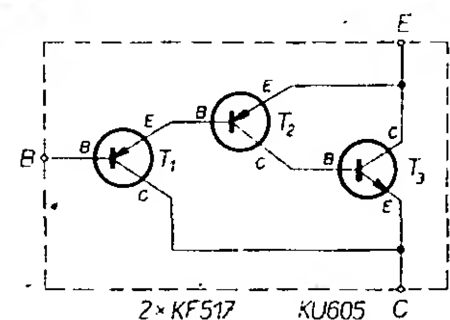
| | |
|---|---|
| *Regulované napětí:* | 14 V ± 0,1 V. |
| *Spínací proud:* | max. 3,5 A. |
| *Rozsah pracovní teploty:* | −25 až 80 °C. |
| *Teplotní součinitel:* | mezi − 25 až 20 °C je − 5 až − 9 mV/°C. Mezi 20 až 80 °C je − 3 až − 5 mV/°C. |
| *Regulační kmitočet:* | 30 až 3000 Hz. |

Pro řízení alternátorů se záporným pólem palubní sítě a jedním pólem budicího vinutí na kostře potřebujeme v regulační jednotce výkonový křemíkový tranzistor typu p-n-p, který však není na našem trhu k dispozici. Na obr. 2 vidíme, jak lze tranzistor p-n-p nahradit. K výkonovému tranzistoru typu n-p-n připojíme druhý p-n-p (postačí pro malý výkon). Výsledný obvod bude mít vlastnosti shodné s výkonovým křemíkovým tranzistorem p-n-p a navíc bude mít větší proudové zesílení. Dále potřebujeme obvod s velkým proudovým zesílením, nejlépe v tzv. Darlingtonově zapojení. Doplníme-li obvod na obr. 2 ještě jedním tranzistorem KF517 (obr. 3), získáme Darlingtonovo zapojení. I když použijeme nevybírané tranzistory, bude celkové proudové zesílení více než postačující.




*Obr. 2. Náhrada výkonového křemíkového tranzistoru p-n-p*

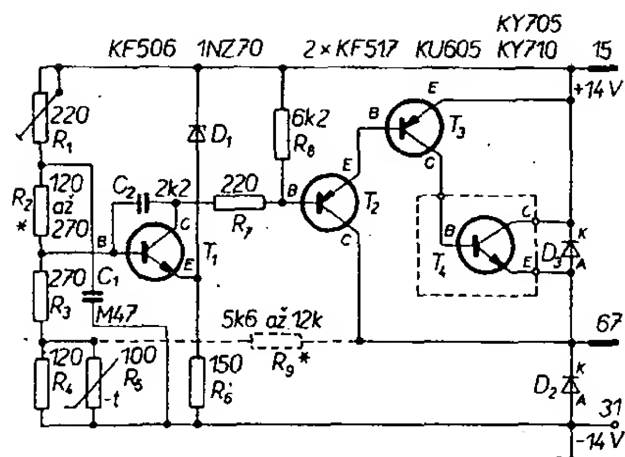
Z KONKURSU AR a TESLA




*Obr. 3. Darlingtonovo zapojení p-n-p*

### Zapojení elektronického regulátoru

Na obr. 4 je schéma elektronického regulátoru a na obr. 5 jeho zapojení k alternátoru vozů LADA, ŽIGULI nebo FIAT Polski. Regulátor můžeme podle schématu rozdělit na dvě části: na řídicí obvod s tranzistorem $T_1$ a na spínací obvod v Darlingtonově zapojení s tranzistory $T_2$, $T_3$ a $T_4$. V emitoru $T_1$ je Zenerova dioda $D_1$ jako zdroj referenčního napětí 5 až 6 V (podle použité diody) a dělič $R_1$, $R_2$, $R_3$, $R_4$ a $R_5$. Dělič je nastaven odporem $R_2$ při teplotě okolí 20 až 25 °C tak, aby byl tranzistor $T_1$ otevřen při napětí palubní sítě od 2 do 13,95 V a uzavřel se při 14,05 až 14,1 V. Přitom dbáme, aby běžec potenciometru $R_1$ byl ve střední poloze. Součástí děliče je též termistor $R_5$ se záporným teplotním součinitelem odporu, připojený paralelně k odporu $R_4$. Upravuje požadovanou spínací a rozpínací charakteristiku podle teploty okolí. Sklon této charakteristiky může být upraven změnou odporu $R_4$. Ochlazováním termistoru se jeho odpor zvětšuje, oteplováním zmenšuje, takže na bázi tranzistoru $T_1$ se mění úroveň porovnávaného napětí. Kondenzátor $C_1$ v děliči má za úkol zkratovat rušivé špičky napětí z palubní sítě, aby nemohly proniknout na bázi tranzistoru $T_1$. Kondenzátor $C_2$ se v rozepnutém stavu regulátoru, tj. nevede-li tranzistor $T_1$, nabije přes $R_8$ a $R_7$ na plné napětí zdroje. V okamžiku, kdy se tranzistor $T_1$ stává vodivým, kondenzátor se vybije a urychlí sepnutí. Vede-li $T_1$, protéká jeho kolektorem a děličem $R_7$ a $R_8$ proud. Úbytkem napětí na děliči se otevřou tranzistory $T_2$, $T_3$ a $T_4$. Tyto tranzistory, zapojené v Darlingtonově zapo-




*Obr. 4. Schéma elektronického regulátoru*

jení, můžeme považovat za jediný spínací tranzistor p-n-p, ovládaný regulačním obvodem s tranzistorem $T_1$. Napětí při sepnutí a rozepnutí těchto tranzistorů jsou v tab. 1. K nastavení spínacího a rozpínacího napětí (tzv. hystereze) slouží odpor $R_9$. Bez tohoto odporu, tedy bez zpětné vazby, je základní spínací hystereze v rozmezí asi 0,1 V. S odporem $R_9$ = 8,2 kΩ je hystereze asi 0,2 V a konečně s odporem $R_9$ = 5,6 kΩ je hystereze asi 0,3 V. Protože výkonový tranzistor $T_4$ spíná proud maximálně 3,5 A, je na něm úbytek napětí asi 0,5 V, což odpovídá ztrátovému výkonu asi 1,75 W, nepotřebuje tedy žádný chladič. K ochraně tohoto tranzistoru proti značným indukovaným napěťovým špičkám při spínání a rozpínání je paralelně k budicímu vinutí připojena tlumicí dioda $D_2$. Aby elektronický regulátor nerušil, je paralelně k emitoru a kolektoru tranzistoru $T_4$ připojena dioda $D_3$.

## Mechanická konstrukce

Základem mechanické konstrukce regulátoru je držák z hliníkového plechu tloušťky 2 až 2,5 mm (obr. 6). Na boku držáku je z vnější strany izolovaně upevněn tranzistor $T_4$ a z vnitřní strany je na čtyřech distančních sloupcích deska s plošnými spoji. Jednoduchý kryt rovněž z hliníkového plechu tloušťky asi 1 mm je s držákem svrtán pěti otvory pro závit M3 (obr. 7). Celková sestava regulátoru vyplývá z obrázku na titulní straně.

## Seznam součástek

*Odpory*

| | |
|---|---|
| $R_1$ | potenciometr cermetový TP 060, 220 Ω |
| $R_2$ | TR 151, 120 až 270 Ω |
| $R_3$ | TR 151, 270 Ω |
| $R_4$ | TR 151, 120 Ω |
| $R_5$ | termistor NRN1, 100 Ω |
| $R_6$ | TR 152, 150 Ω |
| $R_7$ | TR 151, 220 Ω |
| $R_8$ | TR 151, 6,2 kΩ |
| $R_9$ | TR 151, 5,6 až 12 kΩ |

*Kondenzátory*

| | |
|---|---|
| $C_1$ | TC 181, 0,47 μF |
| $C_2$ | TC 276, 2,2 nF |

*Diody*

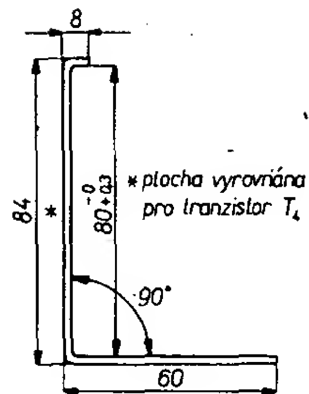
| | |
|---|---|
| $D_1$ | 1NZ70 |
| $D_2$ | KY710 |
| $D_3$ | KY702 |

*Tranzistory*

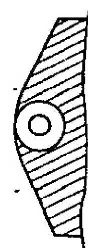
| | |
|---|---|
| $T_1$ | KF506, $\beta \geq 35$ |
| $T_2$, $T_3$ | KF517, $\beta \geq 35$ |
| $T_4$ | KU605 |

Součástky použité v regulátoru jsou v dostatečném množství na trhu. Termistor $R_5$ (výrobce Pramet Šumperk) bývá k dostání pouze v některých prodejnách. Tranzistor KF506 můžeme nahradit typy KFY34 nebo KFY46, tranzistor KF517 typy KFY16 nebo KFY18, tranzistor KU605 typy KU606, KU607 nebo KUY12. Zenerovu diodu 1NZ70 nahradit nelze pro její výhodný teplotní součinitel. Diodu KY710 lze nahradit typy KY711 nebo KY712, diodu KY702 ty-

*Obr. 6. Držák regulátoru*

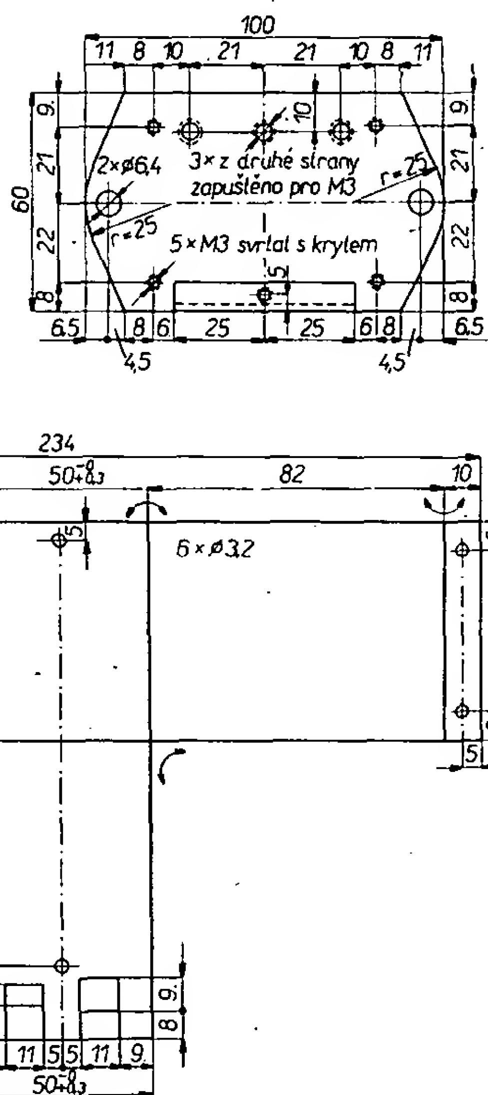


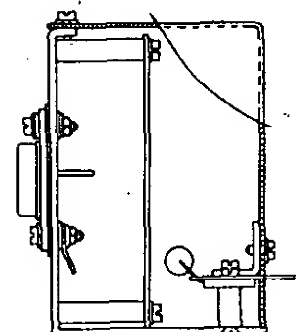

4×M3
4×ø4,3

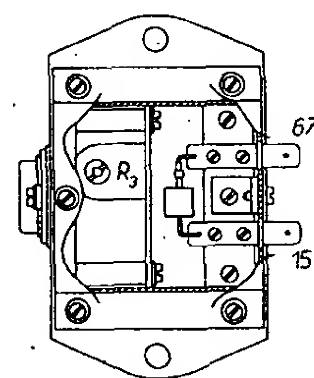


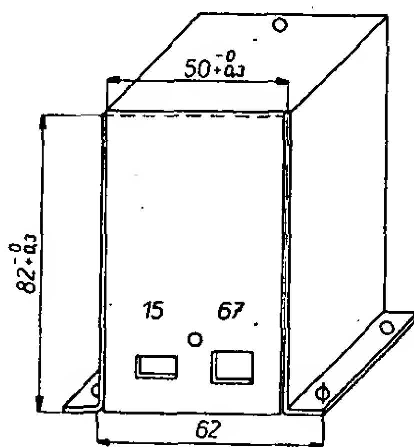

2×ø6,4
3× z druhé strany zapuštěno pro M3
5×M3 svrtat s krytem

Materiál: hliníkový plech 2 mm
Úprava: černě eloxováno
5 děr M3 svrtat s krytem z obr. 7

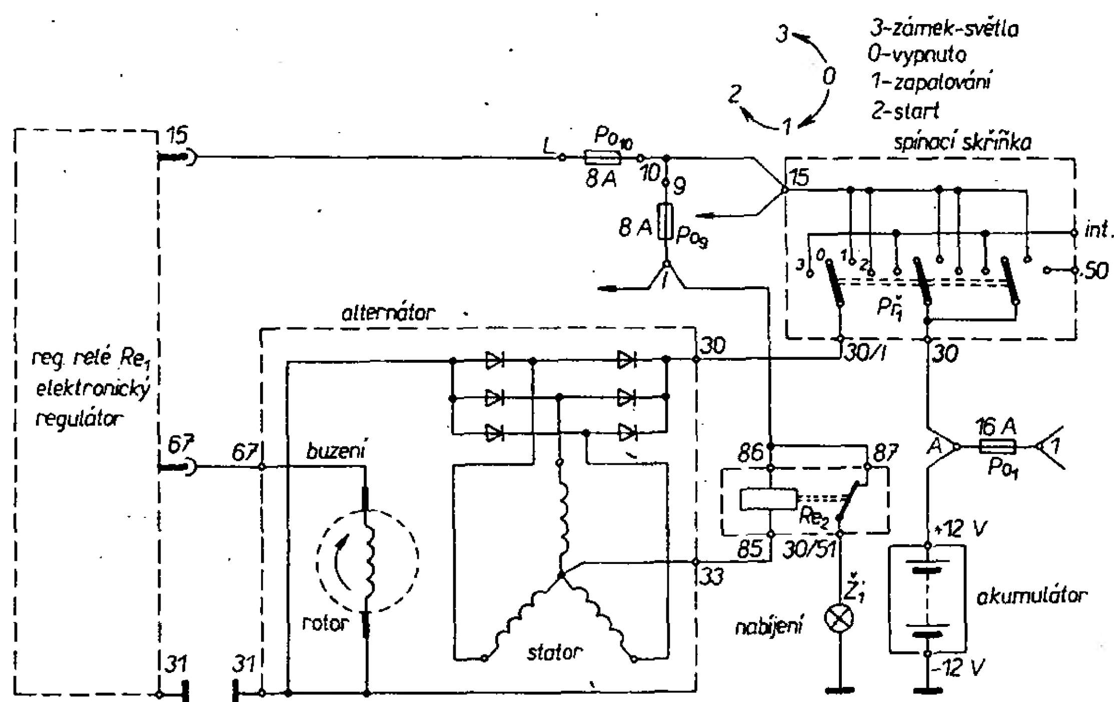


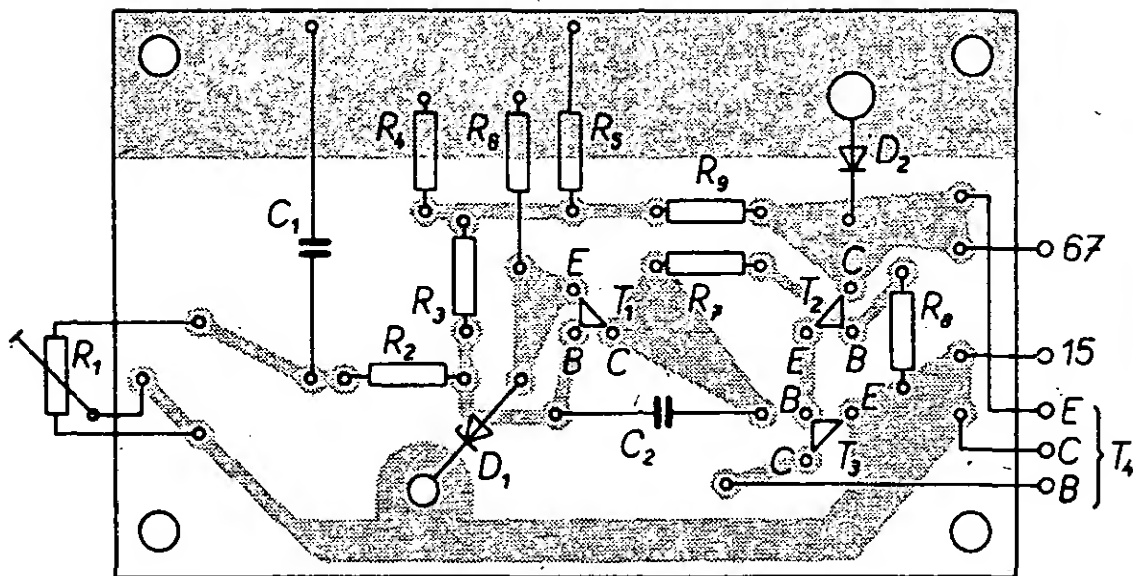


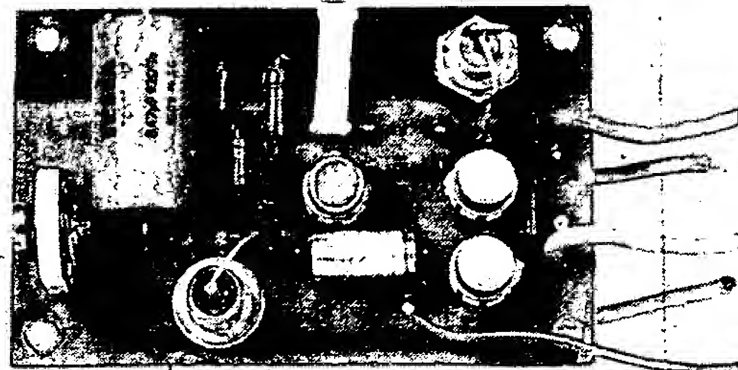




*Obr. 7. Kryt regulátoru*




*Obr. 5. Zapojení regulátoru do vozů LADA, ŽIGULI a FIAT Polski*



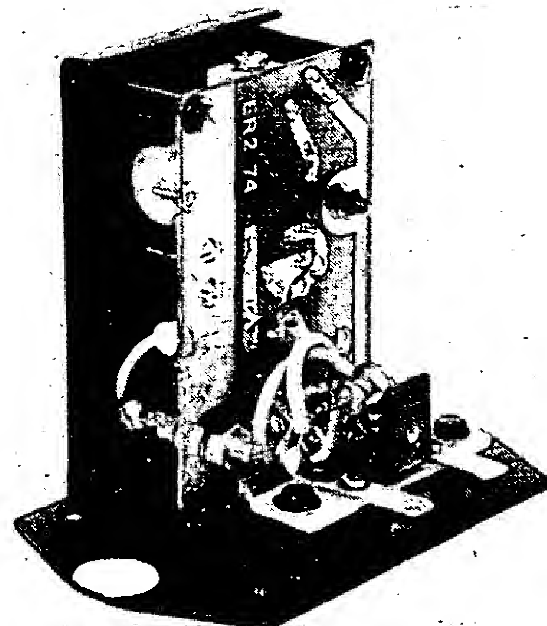
*Obr. 8. Deska s plošnými spoji K18*

py KY702R až KY705R nebo typy KY702F až KY705F. Odporový cermetový trimr $R_1$ lze nahradit uhlíkovým TP 015 nebo TP 016. Deska s plošnými spoji a rozložení součástek je na obr. 8, vnitřní uspořádání regulátoru pak na obr. 9.

### Uvedení do chodu

Pro přesné seřízení regulátoru bychom potřebovali nejen regulovatelný zdroj 0 až 15 V s odběrem asi 4 A, ale především digitální voltmetr s přesností setiny procenta. Takový přístroj je pro převážnou většinu amatérů nedostupný a popíšeme proto jednoduché seřízení a nastavení regulátoru. Pokud jsme zkontrolovali použité součástky před jejich použitím, můžeme zapojit regulátor do vozu a potenciometrem $R_1$ nastavíme napětí palubní sítě co možno nejpřesněji na 14 V. Kontrolujeme, zda se nemění při různých provozních stavech, tj. při různých rychlostech otáčení motoru, při odpojených i zapojených spotřebičích. Pokud je vše v pořádku, musí za všech okolností zůstat palubní napětí 14 V.

Popsaný regulátor nepotřebuje prakticky žádnou údržbu ani občasné seřizování. Jak vyplývá z popisu i z technických údajů, je palubní napětí udržováno s přesností 0,1 V. Přitom se u původního regulátoru při zapnutí blikačů měnilo palubní napětí z původních 14,1 V na 13,7 V, při volnoběhu motoru dokonce klesalo až na 13,5 V.



*Obr. 9. Vnitřní uspořádání regulátoru*

*Tab. 1.* Napětí v jednotlivých bodech elektronického regulátoru

| Tranzistor Odpor | Místo měření | Na výstupu *67* proti *31* při 3 A a 4,5 Ω: Sepnuto 13,95 V | Rozpojeno 14,06 V |
|---|---|---|---|
| $T_1$ | B – E | 0,65 V | 0,5 V |
| | B – C | −2,5 V | −5,5 V |
| | E – C | −3,0 V | −6,0 V |
| | E – *15* | Zenerovo napětí | −6,1 V |
| | E – *31* | 7,6 V | 8,1 V |
| | C – *31* | 10,2 V | 14,06 V |
| | B – *31* | 8,3 V | 8,6 V |
| $T_2$ | B – E | −0,75 V | 0 V |
| | B – C | −0,65 V | −14,06 V |
| | E – C | 0,25 V | 12,5 V |
| | E – *31* | 13,0 V | 13,5 V |
| | C – *31* | 13,95 V | .0 V |
| | B – *31* | 12,5 V | 14,06 V |
| $T_3$ | B – E | 0 V | 11,0 V |
| | B – C | 0 V | 11,0 V |
| | C – E | 0 V | −14,06 V |
| | E – *31* | 13,95 V | 14,06 V |
| | C – *31* | 13,95 V | 14,06 V |
| $T_4$ | B – E | 0,45 V | 0 V |
| | C – E | 0,45 V | 14,06 V |
| | B – C | 0 V | −14,06 V |
| | E – *31* | 13,5 V | 0 V |
| | C – *31* | 13,95 V | 14,06 V |
| | B – *31* | 13,95 V | 0 V |
| $R_3$ | B $T_1$ – $R_4$ | 7,1 V | 7,4 V |
| $R_4$ | $R_3$ – *31* | 1,2 V | 1,2 V |
| $R_7$ | C $T_1$ – B $T_2$ | −1,0 V | 0 V |
| $R_8$ | B – *15* | −1,7 V | 0 V |

# Synchronizátor

**Ing. Bohuslav Pavelka**

V našich školách i školkách je poměrně značný počet magnetofonů TESLA i automatických diaprojektorů – jejich vzájemnou synchronizaci umožní synchronizátor, který může bez problémů obsluhovat i laik.

Je známa řada zapojení umožňujících synchronizovat práci magnetofonu a diaprojektoru. Jsou však značně složitá a ne vždy snadno reprodukovatelná.

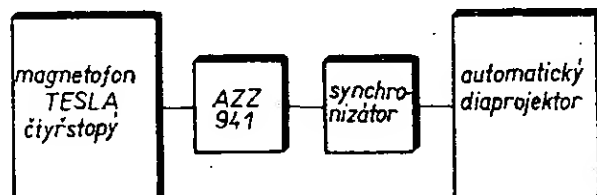
### Koncepce a blokové schéma

Využívá se obou stop čtyřstopého magnetofonu v jednom směru a to tak, že na jedné stopě je nahrán mluvený text a na druhé stopě jsou ovládací signály (obr. 1).

Pro toto uspořádání jsou vhodné všechny čtyřstopé magnetofony TESLA řady B3, B4, B5 a B70, k nimž může být připojen přídavný zesilovač AZZ941.

Magnetofon může pracovat i při nejmenší rychlosti.

Ovládací povely z druhé stopy magnetofonu se snímají přídavným zesilovačem AZZ941 a z jeho výstupu se vedou na vstup synchronizátoru. Ten pomocí svého relé ovládá automatický diaprojektor.

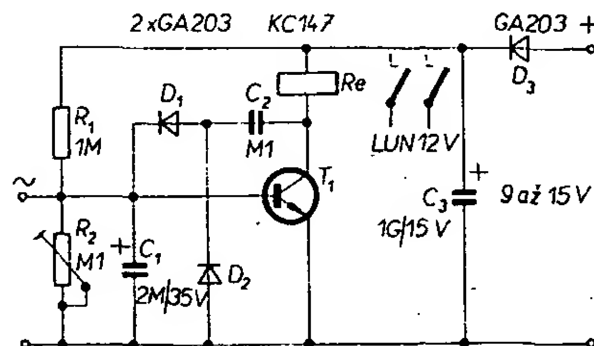



*Obr. 1. Blokové schéma sestavy*

### Popis zapojení a činnosti synchronizátoru

Signál přichází z výstupu AZZ941 přímo do báze $T_1$ (AZZ941 má na výstupu oddělovací kondenzátor), který je uzavřen (obr. 2). Kladné půlvlny ovládacího signálu $T_1$ otevírají a přes $C_2$, $D_1$ a $D_2$ se vracejí kladnou zpětnou vazbou zpět do báze a zvětšují stejnosměrné předpětí na $C_1$. S růstem předpětí na bázi $T_1$ se zvětšuje i jeho zesilovací činitel a $T_1$ se otevírá stále rychleji. Při určitém předpětí se však zesilovací činitel přestává dále zvětšovat a dosáhne se rovnovážného stavu, při němž je tranzistor $T_1$ otevřen a relé sepnuto.

Po skončení vstupního signálu se napětí na $C_1$ postupně zmenšuje, tranzistor $T_1$ se uzavře a relé rozepne.



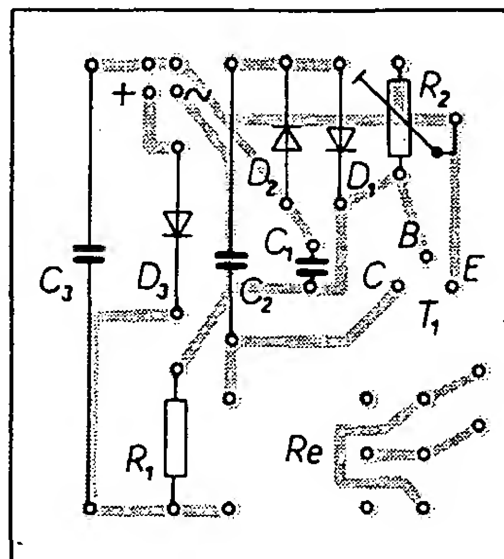

*Obr. 2. Schéma zapojení*

Tím je zařízení připraveno k dalšímu cyklu.

Odporem $R_2$ se nastavuje předpětí tak, aby odebíraný proud byl asi 0,1 mA. Vzhledem k uvedenému zapojení není $T_1$ ohrožován napěťovými špičkami na *Re*.

Zapojení spolehlivě pracuje v rozmezí napájecího napětí 8 až 15 V.

Deska s plošnými spoji a s rozložením součástek je na obr. 3.




*Obr. 3. Deska s plošnými spoji a rozložením součástek K19*

### Použité součástky

Tranzistor $T_1$ může být téměř libovolný křemíkový typ se zesilovacím činitelem větším než 100. Nejvhodnější jsou tranzistory řady KC.

Jako kondenzátor $C_1$ je vhodný typ MP, vyhoví však i keramický.

Relé LUN na 12 V se dvěma přepínacími kontakty spojenými paralelně může při 220 V podle údajů výrobce spínat i malé proudy.

### Napájení

Synchronizátor může být napájen z destičkové baterie 9 V – pak odpadá $D_3$ a $C_3$, nebo lépe napětím 15 V, vyvedeným ze zesilovače AZZ941. V tomto případě musíme zesilovač otevřít a na volný kolík výstupního konektoru připojit napětí 15 V, které pak napájí i synchronizátor. Vzhledem k odběru a funkci synchronizátoru a $D_3$, $C_3$ nebude funkce celého zařízení nepříznivě ovlivněna.

### Krabička

Výkresy krabičky neuvádím, protože je vhodné volit krabičku podle použitého diaprojektoru. U diaprojektoru Meopta „Adior" doporučuji zhotovit krabičku z izolačního materiálu podle obr. 4, opatřit ji kolíky a zasouvat ji přímo do diaprojektoru – to vše vzhledem k ovládacímu napětí 220 V.

U přístrojů jiných typů pak na krabičce prakticky nezáleží.



*Obr. 4. Vnější úprava synchronizátoru*

### Uvedení do chodu a seřízení

Uvedení do chodu je velmi jednoduché, přístroj pracuje na první zapojení.

Máme-li k dizpozici měřicí přístroj, nastavíme odběr proudu pomocí $R_2$ asi na 0,1 mA. Tím je nastavování skončeno. Nemáme-li měřicí přístroj, zmenšujeme $R_2$ tak dlouho, až relé přestane spínat. Pak jeho hřídel asi o 1/20 otáčky vrátíme a tím je nastavování skončeno.

### Příprava nahrávky

Text k jednotlivým obrázkům nahráváme např. na horní stopu. Po skončení textu k danému obrázku pouze přepneme přepínač stop magnetofonu na dolní stopu a řekneme např. slovo: „DÁL". Ihned přepneme přepínač stop zpět na horní stopu a pokračujeme v záznamu textu k dalšímu obrázku. Před nahráváním musí být obě stopy předem smazány. Po ukončení záznamu je na horní stopě magnetofonu nahrán text k obrázkům a na dolní stopě jsou povely pro synchronizátor (slovo DÁL).

### Přehrávání

Magnefoton, přídavný zesilovač TESLA AZZ941, synchronizátor a diaprojektor propojíme podle obr. 1. Zapneme-li magnetofon na reprodukci, začne probíhat automatický cyklus.

### Zkušenosti z provozu

Toto zařízení bylo postaveno v několika kusech a naprosto spolehlivě pracuje již delší dobu. Jeho výhodou je velká jednoduchost. Potřeba dvou stop pro jeden text je kompenzována spolehlivou funkcí i při malé rychlosti pásku (rychlost 2,4 cm/s). Protože je obvyklé, že pásek k určitému diafilmu je jen na jedné cívce, nemá význam využívat dalších stop, i když je to možné.

Koncepce zařízení umožňuje použít pásek nahraný i na jiném magnetofonu, než je magnetofon použitý při reprodukci.

Tento synchronizátor lze beze změny použít jako velmi citlivé relé i v různých jiných zařízeních.

# Jednoduchý neladitelný konvertor pro II. TV program

**Zdeněk Šoupal**

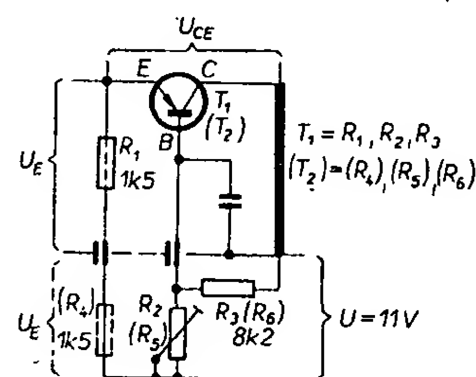
*(Pokračování)*

5. Napájecí napětí je třeba stabilizovat.
6. „Jednovlnnost" oscilátoru. Oscilátor musí kmitat pouze na jednom kmitočtu. Tato vlastnost je dána velikostí a druhem zpětné vazby; je-li zpětná vazba příliš těsná, generuje oscilátor signály celého spektra kmitočtů, je-li příliš volná, je signál oscilátoru malý a špatně pracuje směšovač (bližší viz [8], str. 171). V popisovaném konvertoru byla s ohledem na snadnou možnost přebuzení zvolena kapacitní vazba a to využitím kapacity pouzdra tranzistoru proti kolektoru. Doporučuji tuto vazbu v žádném případě nezvětšovat.
7. Dokonalé zkratování vf energie ve všech místech, v nichž má být nulový potenciál, především báze $T_2$ (obr. 9). Jediným řešením je použít dva kondenzátory, průchodkový a plochý, velmi krátké spoje, dokonale oddělit vf signál oscilátoru od signálu na výstupu konvertoru.
8. Volba výkonového zatížení tranzistoru kmitajícího oscilátoru. Aby byl kmitočet oscilátoru co nejstabilnější, měl by být tranzistor zatížen maximálně na 30 % přípustné kolektorové ztráty. Zatížení tranzistoru kontrolujeme podle obr. 8, kde $U = U_E + U_{CE}$, $U_{CE} = U - U_E$ a konečně $P_C = I_C U_E$ [mW; mA, V].

Splněním všech uvedených požadavků dosáhneme kmitočtové stability lepší než ±150 kHz v rozmezí teplot −10 až +50 °C.

### Vyzařování oscilátoru

Jak již bylo řečeno, dokonalé vf zkraty v místech nulového potenciálu jsou zárukou stability kmitočtu oscilátoru a současně i zárukou minimálního vyzařování. Porovnával jsem rušivé vyzařování signálu oscilátoru u konvertoru se šasi z plechu a se spodním krytem dokonale vf „utěsněným" s konvertorem z cuprextitu, zhotoveným podle popisu v tomto článku. První vyzařoval na 600 MHz 25 µV/m, na 394 MHz 20 µV/m, konvertor z cuprextitu měl na stejných kmitočtech 35 µV/m a 28 µV/m. Normou je povoleno vyzařování max. 30 µV/m. Nepatrně větší vyzařování však není na závadu, neboť hustota vysílačů je zatím tak malá, že se vyzařování v praxi nijak rušivě neprojevuje.



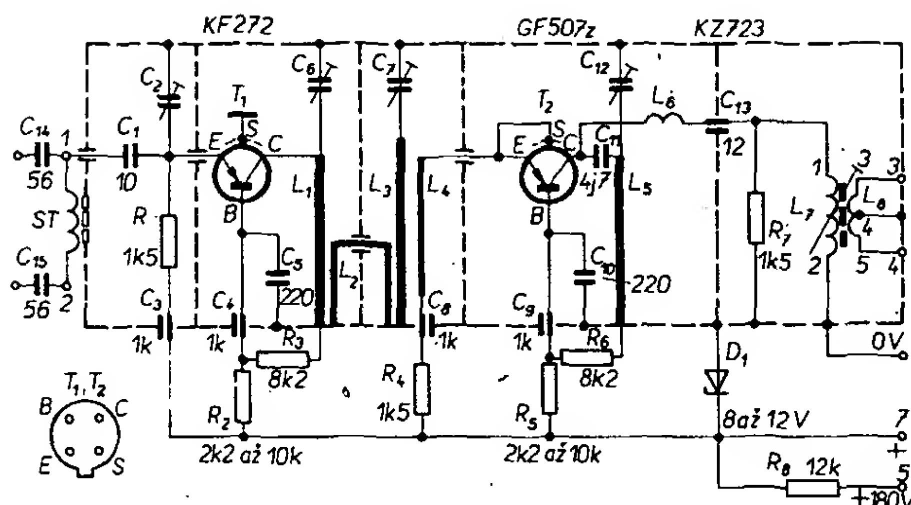

*Obr. 8. Nastavení pracovního bodu tranzistoru*

Podle dosud popsaných zásad byl tedy konstruován konvertor, jehož stavební popis následuje. Jeho schéma je na obr. 9, základní technické údaje jsou uvedeny dále. Konvertor byl v praxi ověřen v mnoha exemplářích se shodnými výsledky, jeho vlastnosti lze přesně reprodukovat, budou-li dodrženy všechny uváděné konstrukční i jiné pokyny.

### Technické údaje

*Kmitočtový rozsah:* konvertor lze naladit na libovolný kanál v rozmezí 21. až 69. kanálu pro výstup na 1., 2. nebo 3. kanálu.

*Vstupní impedance:* 300 Ω souměrně (vestavěn symetrizační transformátor).




Obr. 9. Zapojení konvertoru

*Výstupní impedance:* 300 Ω souměrně, popř. 2 × 75 Ω nesouměrně (souměrně vývody *3* – *4*, nesouměrně *3* nebo *4* proti kostře).
*Činitel odrazu:* 0,4 až 0,6.
*Šumové číslo:* 5 až 10 $kT_0$, tj. 7 až 10 dB podle vstupního tranzistoru; s BF272 lze dosáhnout i 3,5 $kT_0$.
*Napěťové zesílení:* 15 až 25 dB pro vstup a výstup 300 Ω podle použitých tranzistorů.
*Šířka pásma:* min. 8 MHz pro −3 dB (průměrně 10 MHz).
*Stabilita kmitočtu:* lepší než ±150 kHz v rozsahu teplot −10 až +50 °C (konvertor lze tedy umístit i u antény).
*Vyzařování oscilátoru:* max. 35 μV/m.
*Napájecí napětí:* a) ze stabilizovaného zdroje 9 až 21 V (bez $R_8$ a $D_1$), b) ze stejnosměrného zdroje 14 až 16 V ($R_8$ = 200 Ω), c) ze zdroje 180 V (pro vestavění do TVP).
*Příkon:* max. 1 W.
*Osazení polovodiči:* vf zesilovač – KF272 (BF272, AF239, GF507b), kmitající směšovač – GF507z (AF139, GF505, GF506, AF106), Zenerova dioda 9 až 12 V – KZ723, KZ724, KZZ75, KZZ76.
*Rozměry:* výška 37 mm, šířka 125 mm, hloubka 70 mm.
*Hmotnost:* 140 g

## Popis zapojení a činnosti

Konvertor je dvoustupňový (viz obr. 9). Vf zesilovač je osazen tranzistorem $T_1$ v zapojení se společnou bází, s velkým napěťovým zesílením a malým šumem. Pracovní bod tranzistoru se nastavuje odporem $R_2$ na maximální zesílení při minimálním šumovém čísle (viz obr. 5). Podle použitého tranzistoru může mít tento stupeň napěťový zisk 9 až 14 dB (zesílení 2,8 až 5). V popisovaném konvertoru byl použit tuzemský tranzistor KF272, jehož kolektorový proud byl nastaven na 3 mA.

Vstup je širokopásmový se symetrizačním transformátorem, který je konstrukčním prvkem šasi. Z vývodu *1* transformátoru jde signál přes transformační (kmitočtově závislá kapacitní vazba) a oddělovací kondenzátor $C_1$ na emitor $T_1$. Do stejného bodu je připojen i emitorový odpor $R_1$ a dolaďovací kondenzátor $C_2$. Druhý konec emitorového odporu je vf uzemněn průchodkovým kondenzátorem $C_3$. Zapojení tohoto vstupního emitorového obvodu má největší vliv na získání malého šumového čísla (první komůrka).

Signál zesílený tranzistorem je z kolektoru $T_1$ přiveden na první rezonátor $L_1$, laděný kondenzátorem $C_6$. Báze tranzistoru $T_1$ je pro vf uzemněna kondenzátory $C_4$ a $C_5$. Kondenzátor $C_4$ je průchodkový a přes něj je napájena báze $T_1$ z děliče $R_2$, $R_3$. Rezonátor $L_1$ je vázán na další rezonátor $L_3$ (laděný kondenzátorem $C_7$) vazební smyčkou $L_2$ a vazební štěrbinou v přepážce. Vazební smyčka $L_4$ k navázání dalšího stupně, kmitajícího směšovače, je ve třetí komůrce. Rezonátory $L_1$ a $L_3$ spolu s vazební smyčkou $L_2$ tvoří pásmovou propust.

Jako kmitající směšovač je použit tranzistor GF507 se zeleným vrchlíkem. Tranzistor je zapojen se společnou bází. Vazební smyčku $L_4$ tvoří vývod průchodkového kondenzátoru $C_8$. Vazba je těsná. Báze $T_2$ je pro vf uzemněna kondenzátory $C_9$ a $C_{10}$. Kondenzátor $C_9$ je průchodkový a je přes něj napájena báze tranzistoru z děliče $R_5$, $R_6$. Pracovní bod $T_2$ se nastavuje individuálně změnou odporu $R_5$; kolektorový proud má být 1,5 až 2 mA. Podle použitého tranzistoru lze dosáhnout v tomto stupni napěťového zisku 6 až 11 dB (zesílení 2 až 3,5). Celkový napěťový zisk konvertoru může být tedy 15 až 25 dB pro vstupní a výstupní impedanci 300 Ω.

Výstupní „kolektorový" obvod $T_2$ – oscilátor – je ve čtvrté komůrce. Na kolektor $T_2$ je navázán jednak kondenzátorem $C_{11}$ rezonátor $L_5$ oscilátoru (laděný kondenzátorem $C_{12}$), jednak tlumivkou $L_6$ a kondenzátorem $C_{13}$ výstupní transformátor, laděný na konvertující kmitočet (cívky $L_7$, $L_8$).

Činnost oscilátoru (rezonátor $L_5$, kondenzátor $C_{11}$ a dolaďovací kondenzátor $C_{12}$, tranzistor $T_2$) zajišťuje kapacitní zpětná vazba. Zpětnovazebním kondenzátorem je kondenzátor, tvořený pouzdrem tranzistoru a jeho kolektorem. Pouzdro tranzistoru je vyvedeno na vývod *S*, který je spojen s emitorem tranzistoru. Kondenzátorem $C_{11}$ je oddělen signál konvertujícího kmitočtu, který by byl jinak zkratován rezonátorem $L_5$.

Zesílený přijímaný signál smíšený se signálem oscilátoru vytváří na kolektoru $T_2$ signál rozdílového kmitočtu, který se přes tlumivku $L_6$ a kondenzátor $C_{13}$ přivádí na primární vinutí $L_7$ výstupního transformátoru. Tlumivka zadržuje signál oscilátoru, propouští však signál rozdílového kmitočtu; kondenzátor $C_{13}$ dokonale zkratuje zbytky signálu oscilátoru, které pronikly tlumivkou, a tvoří s $L_7$ rezonanční obvod pro signál konvertujícího kmitočtu. Aby bylo dosaženo potřebné šířky pásma, je obvod $C_{13}$, $L_7$ zatlumen odporem $R_7$. Na výstup konvertoru (tj. na cívku $L_8$) lze připojit buď dvoulinku 300 Ω (vývody *3* – *4*), nebo souosý kabel 75 Ω (vývod *3* – zem, nebo *4* – zem). Bude-li souosý kabel připojen např. k vývodu *3* a k zemi konvertoru, musí být vývod *4* zakončen odporem 75 Ω proti zemi.

## Zapojení konvertoru a jeho napájení v TVP

Konvertor je určen především k vestavbě do TVP; v TVP ho lze napájet z větve ±180 V. Jako součást konvertoru je proto i Zenerova dioda se srážecím odporem $R_8$. Příklad zapojení a napájení konvertoru v TVP Lotos, Kamelie: konvertor se uchytí čtyřmi vruty k základní desce TVP vlevo mezi obrazovku a šasi, za vf dílem. V přijímači se využije tlačítka *Tl*, označeného „IV–V". Z tlačítka se odpojí souosý kabel (z kontaktů $A_5$, $A_6$) od mf zesilovače a z vf dílu. Kabel z vf dílu se připojí přímo k mf zesilovači. Z kontaktů $C_5$ a $C_6$ se odstraní jednak přívod kladného napětí (*D*) a jednak přívod kladného napětí pro vf díl. Přívod kladného napětí (*D*) se připojí přímo na vf díl. Ze stejného bodu povedeme přívod napájecího napětí pro konvertor. Na tlačítko se pak podle obr. 10 připojí čtyřmi krátkými spoji z černé dvoulinky konvertor, vf díl TVP a anténní zdířky.

Konvertor lze připojit pochopitelně i pomocí tlačítka nebo přepínače – přitom je si třeba uvědomit, že není nutné vypínat napájecí napětí konvertoru, neboť trvalý provoz zaručuje lepší stabilitu oscilátoru; odběr proudu je nepatrný.

## Napájení konvertoru mimo TVP

Na obr. 11 je připojení konvertoru k TVP a schéma napájecího zdroje. V konvertoru se v tomto případě vypouští Zenerova dioda a srážecí odpor $R_8$. Síťový transformátor musí mít na sekundárním vinutí 14 až 16 V, vyhoví transformátor, jehož výrobní předpis byl uveden v RK č. 2/1975 na str. 42. Zdroj i konvertor je vhodné vestavět do společné krabičky.

Na obr. 12 jsou dva způsoby, jak napájet konvertor dálkově, po svodu od antény. Tohoto způsobu napájení využijeme tehdy, chceme-li umístit konvertor u antény (tj. tehdy, je-li svod velmi dlouhý, nebo při dálkovém příjmu).

Na obr. 12a je zapojení pro symetrický svod od antény (černá dvoulinka 300 Ω). Jako zdroj napájecího napětí je možno použít síťový zdroj podle obr. 11 nebo dvě ploché baterie. Z konvertoru je třeba vypustit Zenerovu diodu a srážecí odpor. Aby se vyloučila možnost přepólovat napájecí napětí, je vhodné do přívodu jedné z napájecích větví zapojit diodu v propustném směru (např. typu KA502 až 505; není zakresleno v obrázku). Tlumivky $L_1$ až $L_6$ jsou samonosné.

Na obr. 12b je zapojení a napájení konvertoru při nesouměrném svodu (souosý kabel). Toto zapojení je vhodné tehdy, protahujeme-li svod k TVP elektroinstalační trubkou, světlíkem apod., tj. ve všech případech, kdy nemůžeme použít dvoulinku, která musí být vedena k TVP vzduchem v určité vzdálenosti od pevných, především kovových předmětů (okapů, zdí, stropů apod.) U televizního přijímače musí být ovšem umístěn symetrizační člen; je-li signál dostatečný, např. podle obr. 13c (v [18] na str. 132 až 137). Útlum uvedeného symetrizačního členu však zmenší signál na polovinu, proto je výhodnější použít symetrizační transformátor ze stejného pramenu podle obr. 13a, jehož útlum je max. 0,5 dB.

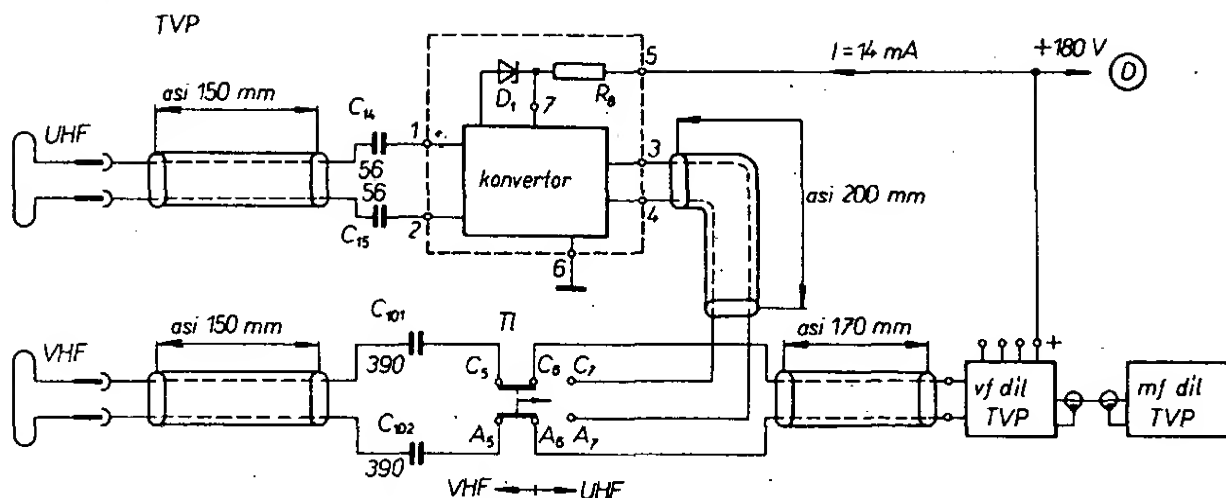
### Seznam součástek pro zapojení na obr. 11 a 12

*Odpory*

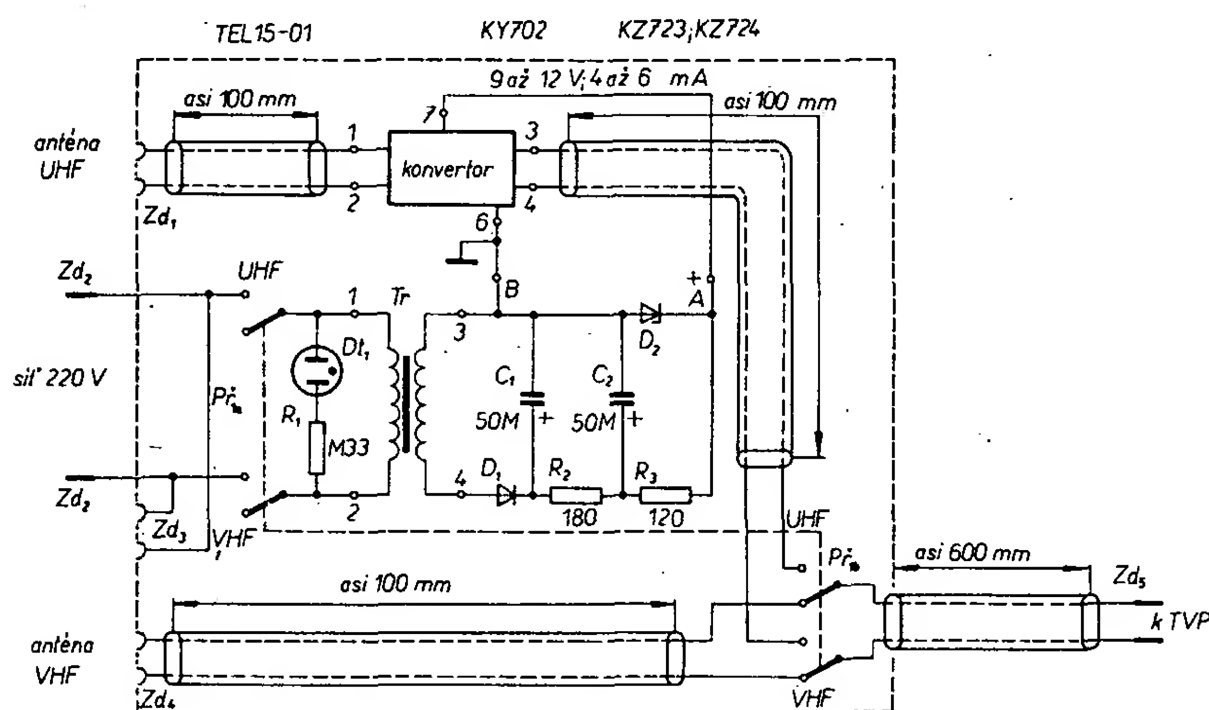
| | |
|---|---|
| $R_1$ | TR 152, 0,33 MΩ |
| $R_2$ | TR 635, 180 Ω |
| $R_3$ | TR 635, 120 Ω |
| $R_4$ | TR 112a, 75 Ω, 5 % |

*Kondenzátory*

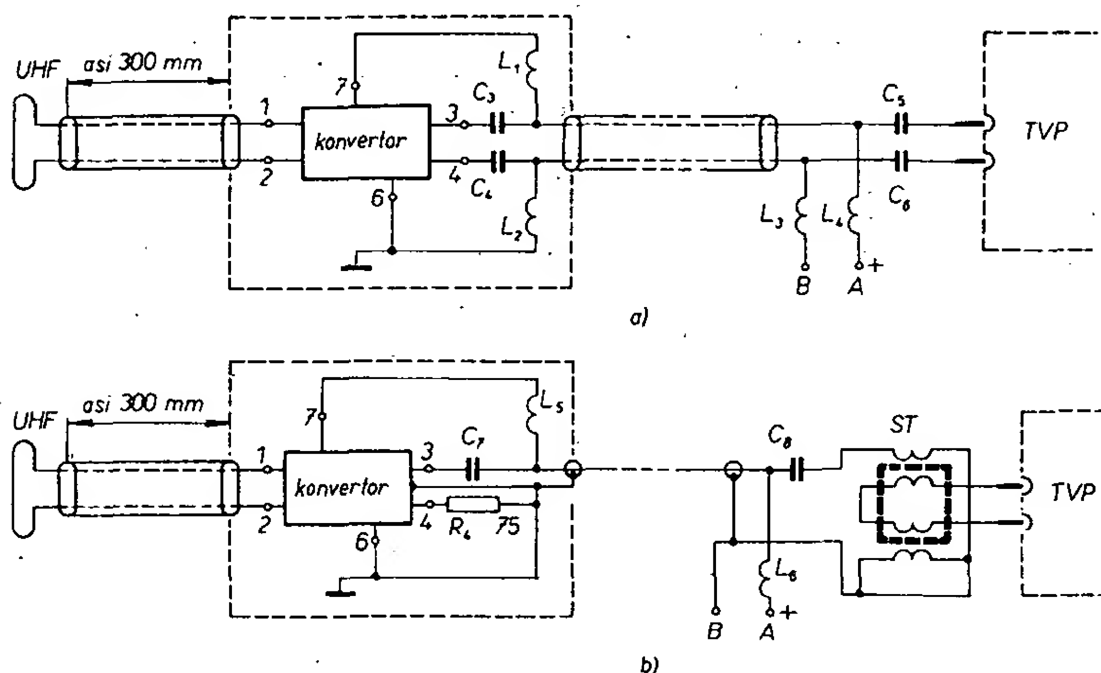
| | |
|---|---|
| $C_1$, $C_2$ | TE 986, 50 μF |
| $C_3$ až $C_8$ | keram. trubičkový, TK 330, 390 pF |




Obr. 10. Zapojení konvertoru v televizním přijímači




Obr. 11. Zapojení a napájení konvertoru mimo televizní přijímač. Vf propojení: dvoulinka VFSP 510




Obr. 12. Napájení konvertoru mimo televizní přijímač; a) po symetrickém svodu (dvoulinka), b) po souosém kabelu

*Tlumivky*

*L*₁ až *L*₆ samonosné, na ⌀ 3 mm je navinuto 12 z drátu o ⌀ 0,3 mm CuL; lze je rovněž navinout na odpory TR 152, 1 MΩ, pak mají 15 z stejného drátu. Tlumivky je vhodné po navinutí zpevnit Epoxy 1200.

Jako *Př* na obr. 11 je vhodné použít síťové tlačítko Isostat Eltra, které lze zakoupit v prodejnách TESLA.

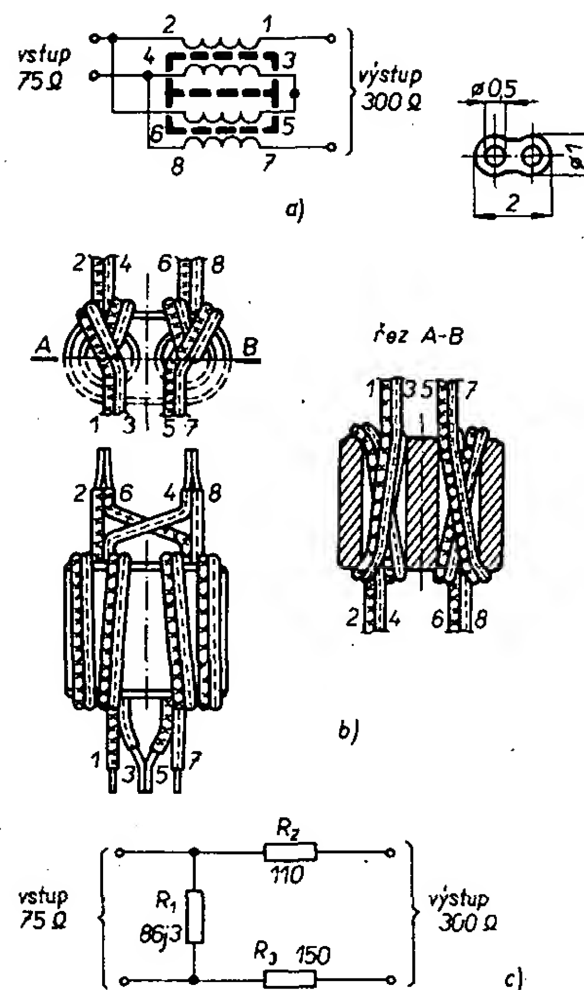
## Mechanické provedení

Celá krabička a šasi konvertoru jsou z cuprextitu – je to pro špičkový výrobek konstrukce netradiční, ovšem velmi účelná a rovnocenná přesnému výrobku z plechu. Jde o to, že konvertor, má-li mít špičkové parametry, musí být zhotoven velmi přesně a pečlivě, především jeho rezonanční obvody. Všechny přepážky musí být dokonale propájeny, stejně jako všechna místa s vf potenciálem.

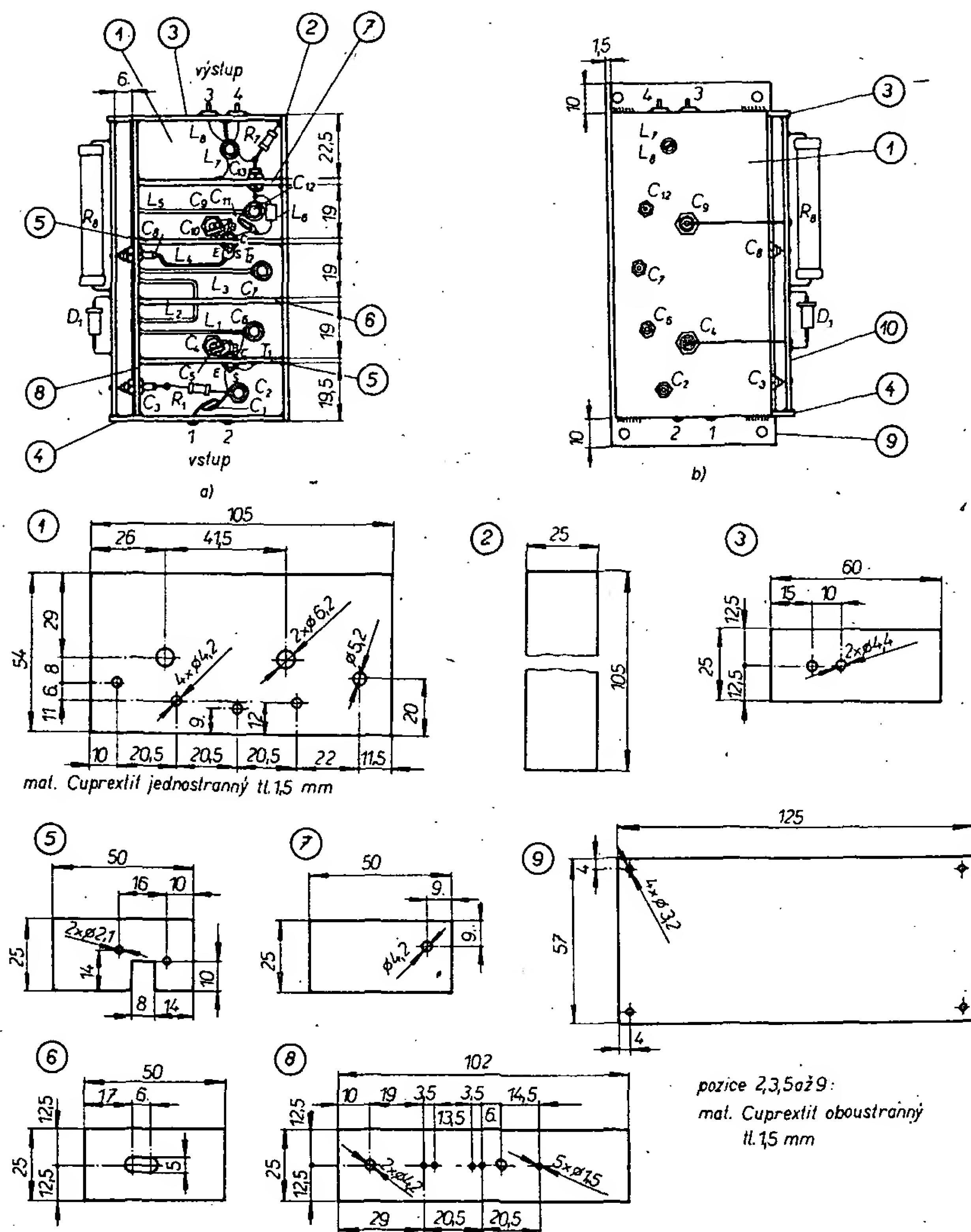
Cuprextit tloušťky 1,5 mm, který je použit ke zhotovení konvertoru, lze velmi dobře opracovávat. Ponechá-li se při stříhání nebo řezání „něco" na opracování pilníkem, lze všechny míry dodržet s přesností 0,1 mm. Přitom je současně třeba dbát na přesné pravé úhly u všech dílů. Aby byly splněny technické údaje, uvedené v textu, je zásadně třeba používat jednostranný cuprextit pouze tam, kde je předepsán, totéž platí pro dvoustranný cuprextit. Pokud jde o tloušťku cuprextitu, použijete-li jinou tloušťku než 1,5 mm, je třeba některé rozměry přepočítat, aby byly dodrženy především rozměry komůrek (obr. 14). Pouze čelo (pozice *4* na obr. 14) je třeba zhotovit z materiálu tloušťky 1,5 mm!

Podle obr. 14 a 15 spájíme všechny díly, propájení musí být čisté, plynulé, pomáháme si čistou kalafunou. Je-li celé šasi včetně rezonátorů a smyčky $L_2$ spájeno, omyjeme je nejlépe trichloretylénem, osušíme a montujeme součásti. Nejprve připájíme dolaďovací kondenzátory k rezonátorům. Písty kondenzátorů zašroubujeme dovnitř kondenzátoru, na „doraz", jinak by mohl kondenzátor prasknout pnutím při pájení. Po umístění průchodkových kondenzátorů $C_3$ a $C_8$ můžeme osadit i desku s plošnými spoji. Průchodkové kondenzátory $C_3$, $C_4$, $C_8$ a $C_9$ montujeme maticemi ven (vně). Na vývodu kondenzátoru $C_3$ zhotovíme pájecí očko k připájení vývodu odporu $R_1$. Vývod kondenzátoru $C_8$, který slouží jako vazební smyčka $L_4$, upravíme takto: vývod nezkracujeme, převlékneme přes něj izolační trubičku co nejmenšího průměru. Poté vývod vytvarujeme podle obr. 14 tak, aby se dotýkal izolací rezonátoru $L_3$. K zajištění stálé polohy je ho možno i přilepit k rezonátoru.

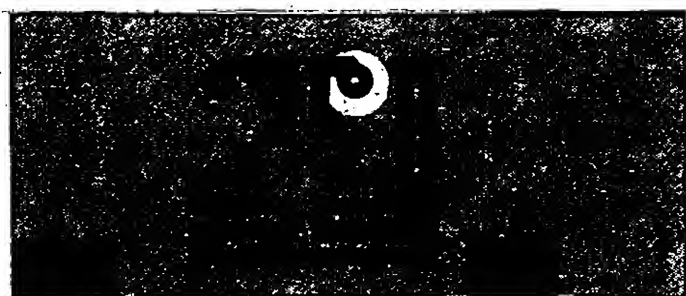
Průchodkový kondenzátor $C_{13}$ o kapacitě 12 pF nekoupíme, ten si musíme zhotovit. V žádném případě ho nelze vypustit nebo nahradit koupeným výrobkem. Sestava kondenzátoru je na obr. 16b. Armatura je z průchodkového kondenzátoru TK 536 s maticí. Na obr. 16 jsou i podrobné výkresy a údaje ke zhotovení vazební smyčky $L_2$,



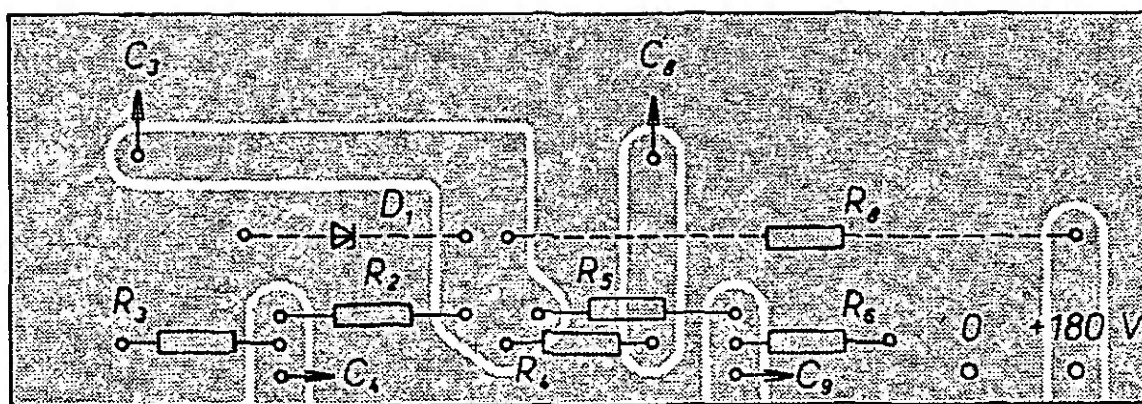

Obr. 13. Symetrizační transformátor (a) a jeho provedení (b); symetrizační odporový člen (c). Symetrizační transformátor je navinut na feritovém jádru (výr. Pramet Šumperk) o rozměrech 15 × 12 × 8 mm, výr. č. 205 534 3 06 300/N1 a má dva závity dvoulinky podle obr. b, nebo 2× dva závity vodičů s izolací z plastické hmoty (0,5 mm CuU), vinutých současně. Lze použít i hotový výrobek (TVP Kamelie, Lotos, obj. číslo 4PF 607 01). Odpory v symetrizačním odporovém členu by měly mít toleranci 1 %



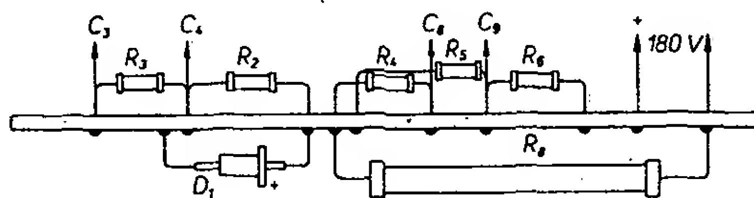
*Obr. 14. Celková sestava konvertoru zespodu (a) a shora (b). Pozice: 1 – základní deska, 2 – bočnice B, 3 – čelo B, 4 – čelo A, deska s plošnými spoji (obr. 15a), 5 – přepážka A, 6 – přepážka B, 7 – přepážka C, 8 – bočnice A, 9 – spodní krycí deska, 10 – deska s plošnými spoji (obr. 15b, 15c)*



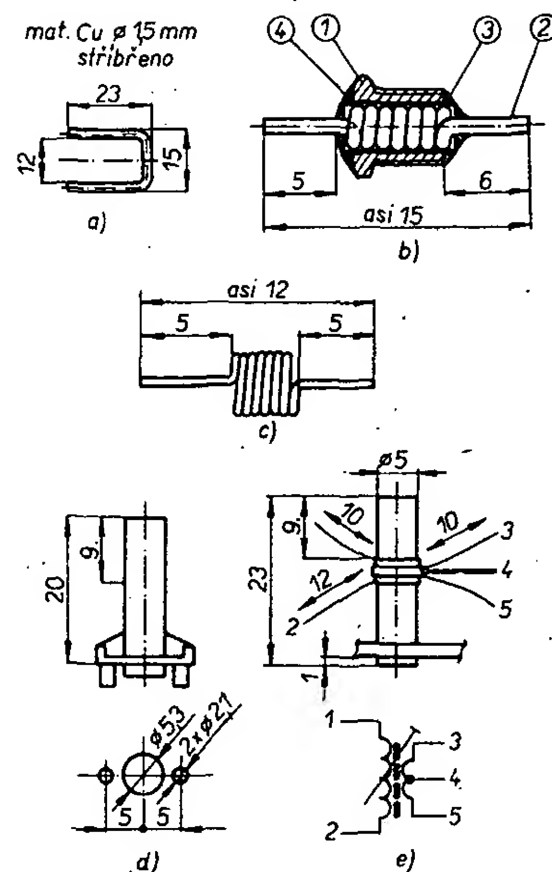
*Obr. 15a. Deska s plošnými spoji K20 detail 4 z obr. 14a*



*Obr. 15b. Deska s plošnými spoji K21, detail 10 z obr. 14a*



*Obr. 15c. Umístění součástek na desce z obr. 15b*



*Obr. 16. Díly konvertoru; a) vazební smyčka filtru ($L_2$), b) sestava průchodkového kondenzátoru $C_{13}$ : 1 – armatura z průchodkového kondenzátoru TK 536, po vyčištění od pájky musí mít vnitřní průměr 3 mm, 2 – šroubovice z drátu o ∅ 0,8 mm CuL, 7 závitů, vnitřní průměr 1 mm, vnější 2,6 mm, max. délka 6 mm, 3 – Melinex tl. 0,1 mm, 2 závity, 4 – Epoxy 1200; c) tlumivka $L_6$ – 8 z drátu o ∅ 0,35 mm CuL na ∅ 3 mm, L = = 0,2 μH ± 20 %; d) výstupní transformátor na cívkovém tělísku 4PA 260 17; e) výstupní transformátor na trubce o ∅ 5 mm se závitem M4 × 0,5; $L_7$ – drát o ∅ 0,35 mm CuL, pro 1. kanál 9 z, pro 2. kanál 7 z, pro třetí kanál 6 6z, $L_8$ – stejný drát jako $L_7$, pro kanál 1 a 2 má cívka 2 × 2 z pro kanál 3 má 2 × 1 z. Jádro feritové M4 × 0,5, hmota N02 (zeleně značené jádro)*

tlumivky $L_6$ a výstupního symetrizačního transformátoru.

Tranzistory pájíme do konvertoru nakonec. Po zapájení všech součástí omyjeme zbytky pájecích nečistot trichloretylénem a po zaschnutí přetřeme všechny plochy bezbarvým nitrolakem. Přitom dbáme, abychom nenanesli lak do dolaďovacích kondenzátorů a na výstupní transformátor. Po zaschnutí laku konvertor oživíme a naladíme.

**Uvedení do provozu – pokus o příjem**

Konvertor při uvádění do provozu napájíme zásadně tak velkým napětím, jaké budeme používat při běžném provozu. Nejvýhodnější je, je-li určujícím napětím Zenerovo napětí diody $D_1$.

Nejprve nastavíme pracovní bod tranzistoru $T_1$. Místo odporu $R_2$ zapojíme odpor 2,2 kΩ v sérii s odporovým trimrem 10 kΩ. V obvodu $T_2$ připojíme zatím jako odpor $R_5$ odpor 2,2 kΩ. K odporu $R_1$, připojíme Avomet II (rozsah 6 V, záporný pól na emitoru $T_1$). Zapneme napájecí napětí. Ručka voltmetru se vychýlí, ukazuje úbytek napětí na $R_1$, jímž teče emitorový proud. Je-li jako $T_1$ použit typ KF272, je jeho optimální proud $I_C$ (z hlediska šumu) 3 mA. Trimrem 10 kΩ nastavíme tedy takový úbytek napětí na $R_1$, který odpovídá proudu 3 mA, tj. 4,5 V. Změříme celkový odpor kombinace odpor 2,2 kΩ + odporový trimr a do desky s plošnými spoji připájíme odpovídající odpor.

(Pokračování)

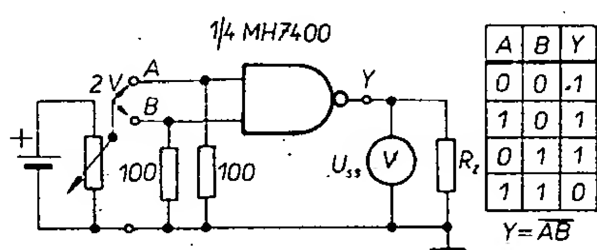
# ŠKOLA měřicí techniky

**Ing. Jiří Vackář, CSc.**

*(Pokračování)*

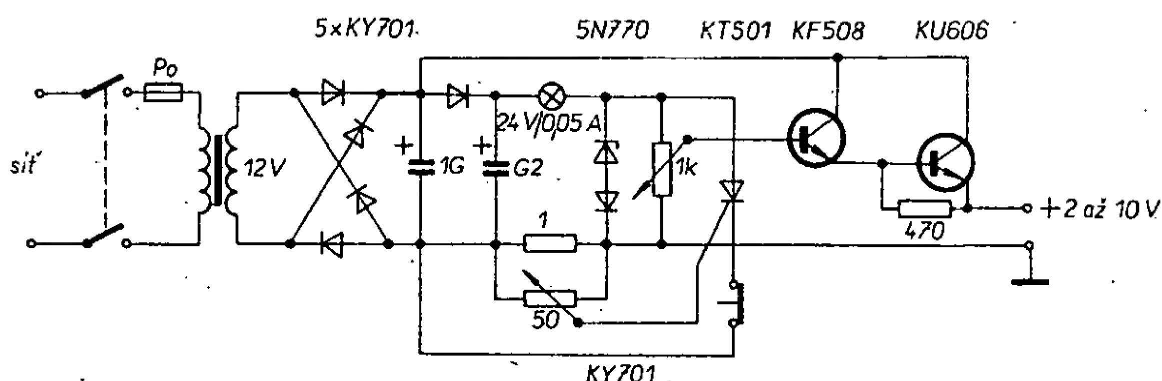
Činitel zesílení operačního zesilovače bývá řádu $10^4$, zesilovače vyžadují napájení ze souměrného zdroje s uzemněným středem a s napětím ±15 V. Způsob měření zesílení je zřejmý z obrázku, vstupní generátor je zapojen ke vstupní svorce osciloskopu pro horizontální vychylování a k děliči napětí 1 : 1000, výstupní napětí je vedeno k osciloskopu na vstup pro vertikální vychylování. Nastavíme-li stejné citlivosti obou zesilovačů osciloskopu (tj. pro oba signály – zapojíme nejprve jediný signál na oba vstupy a nastavíme zesílení tak, abychom dostali přímku skloněnou v úhlu 45°), můžeme pak z naznačeného průběhu přenosové funkce, který se jeví na osciloskopu při dostatečném vybuzení integrovaného obvodu, zjistit sklon střední části křivky na obrázku a vypočítat zesílení jako tisícinásobek poměru svislého a vodorovného rozměru této části obrázku. Zesílení můžeme ovšem určit i bez osciloskopu, zjistíme-li vstupní napětí potřebné pro dosažení výstupního efektivního napětí 5 V, což odpovídá polovině dovoleného vybuzení pro lineární zesílení.

*Digitální integrované obvody* zkoušíme obvykle tak, že ověřujeme logickou funkci obvodu (tj. závislost úrovně výstupního napětí na úrovních vstupních napětí a kontrolujeme velikost těchto úrovní ss voltmetrem. Ke kontrole logických funkcí je nutno znát pravdivostní tabulky jednotlivých obvodů. Příklad pro jedno hradlo obvodu MH7400 je na obr. 49. Obvod se měří při krajních mezích napájecího napětí uvedeného v technických podmínkách. Podle tabulky vytvořené z logické funkce $Y = \overline{AB}$ připojujeme na vstupy obvodu různé kombinace napětí, odpovídající logickým stavům 0 a 1, a kontrolujeme logické výstupy podle sloupce *Y* uvedené tabulky. U číslicových obvodů čs. výroby je vstupní úroveň logické 0 nejvýše 0,8 V a úroveň log. 1 nejméně 2 V. Výstupní úroveň log. 0 musí být menší než 0,4 V a výstupní úroveň log. 1 větší než 2,4 V. Vstupní proud pro log. 0 je maximálně 1,6 mA a pro log. 1 maximálně 40 μA. Číslicové obvody se přitom napájejí stejnosměrným napětím 5 V ±5 % se zvlněním maximálně 0,2 V. Napájecí napětí pro obvod má být přivedeno vodiči s co nejmenší indukčností, aby nevznikaly překmity napětí. K odstranění překmitů používáme též kondenzátory, připojené k napájecím vodičům. Amatéři často využívají integrovaných obvodů, které nelze použít do profesionálních zařízení, protože je některá jejich část poškozena. V amatérských konstrukcích je však možno zbývajících částí využít, nevyužitelné části se označí odlomením přívodů. Pro častější měření digitálních obvodů je vhodný




| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

*Obr. 49. Kontrola funkce hradla NAND ($R_i$ = 10 kΩ)*




*Obr. 50. Regulovatelný stabilizovaný zdroj s tyristorovou pojistkou*

přístroj, který byl popsán v RK č. 4/1973 na str. 41 až 45. Praktická zkoušečka digitálních obvodů byla popsána např. v AR č. 6/1974.

*4. Zdroje pro napájení měřicích obvodů* musí vyhovovat řadě podmínek: musí dodávat dostatečná napětí a proudy pro měřené typy aktivních prvků, tato napětí musí být stálá, nastavitelná v širokém rozsahu a prostá střídavých složek (zvlnění menší než 1 % ss napětí), vnitřní odpor zdroje musí být co nejmenší, avšak při přetížení nebo zkratu na výstupu se nesmí zdroj poškodit. Zdroje vyhovující těmto podmínkám se proto skládají zpravidla ze tří funkčních jednotek, a to z usměrňovače dodávajícího napětí větší než požadované, dále ze stabilizačního a regulačního obvodu dodávajícího požadované napětí a konečně z elektrické pojistky, která chrání přístroj proti přetížení. Příklad takového přístroje pro výstupní napětí regulovatelné v rozmezí 2 až 10 V pro maximální zatížení 1 A s tyristorovým jisticím obvodem je na obr. 50. Potenciometrem $P_1$ se nastavuje výstupní napětí, potenciometrem $P_2$ se nastavuje maximální proud, při němž tyristor zkratuje budicí napětí pro výstupní tranzistor a žárovka indikuje zkrat. Původní funkce se pak obnoví po odstranění zkratu rozpínacím tlačítkem v sérii s tyristorem. Další zdroje podobných vlastností pro různé výkony a účely byly popsány v RK č. 4/1975 a č. 2/74 a v AR č. 3/1975 (dodatek AR č. 8/1975).

Je zřejmé, že v této kapitole jsme mohli podat jen hrubý orientační přehled měřicích metod pro aktivní prvky, který nemůže uspokojit všechny zájemce. Odkazujeme proto ty čtenáře, kteří potřebují důkladnější a soustavnější informace a poučení, na konstrukční katalogy aktivních prvků n. p. TESLA Rožnov, na knihy akademika J. Stránského „Polovodičová technika I a II" a na knihu Havlík, Bláha, Stach „Měření polovodičových součástek", SNTL 1970.

## VI. Měření časových průběhů a kmitočtu

Časové průběhy signálů a jejich kmitočty vždy vzájemně souvisí, je proto účelné shrnout obě skupiny měření do společné kapitoly. Měřený signál obsahuje často řadu složek s různými kmitočty. V takových případech nás obvykle zajímá buď výsledný průběh v závislosti na času, nebo kmitočtové spektrum signálu. Při měření spektra zjišťujeme buď všechny kmitočtové složky signálu, jejich kmitočty, výkony nebo rozkmity, nebo se spokojujeme se zjištěním poměru mezi výkonem nebo rozkmitem vyšších kmitočtových složek k určité složce základní. Jsou-li tyto vyšší složky harmonicky odvozeny od složky základní, tj. jsou-li jejich kmitočty celistvými násobky základního kmitočtu, nazýváme tento poměr *činitelem harmonického zkreslení* nebo činitelem obsahu harmonických. Jsou-li vyšší kmitočtové složky signálu harmonicky nezávislé a tvoří-li spojité spektrum šumu, pak zjišťujeme poměr základního signálu k šumu. Důležitým druhem šumu je tzv. bílý šum, který obsahuje složky všech kmitočtů a jehož energie je rovnoměrně rozložena v celém kmitočtovém pásmu.

Časové průběhy signálu, tj. závislosti okamžitého napětí signálu na času můžeme zjišťovat nejsnáze osciloskopem. Osciloskop je všestranně použitelný a užitečný přístroj – proto začneme tuto kapitolu základní úvahou o amatérských osciloskopech a o způsobech jejich použití.

Zmínili jsme se již, že časové průběhy signálu dosti podstatně souvisí se složením kmitočtového spektra. Tyto dva způsoby popisu signálu se dokonce mohou vzájemně převádět pomocí různých matematických prostředků, zejména Fourierovy transformace. Ze základních vztahů je důležitý zejména jednoduchý výraz

$$\tau_n \geq \frac{0,35}{B} \qquad [\mu s; MHz],$$

který říká, že přenosová cesta, která má šířku pásma *B*, může přenášet takové přechodové jevy, jejichž náběhový čas $\tau_n$ je stejný nebo delší, než odpovídá uvedenému výrazu. Náběhovým časem se pak rozumí doba, v níž se napětí zvětší z 10 na 90 % konečného rozkmitu jednotkového skoku. Tento výraz platí samozřejmě také pro zesilovače signálu v osciloskopech a ukazuje meze jejich možností.

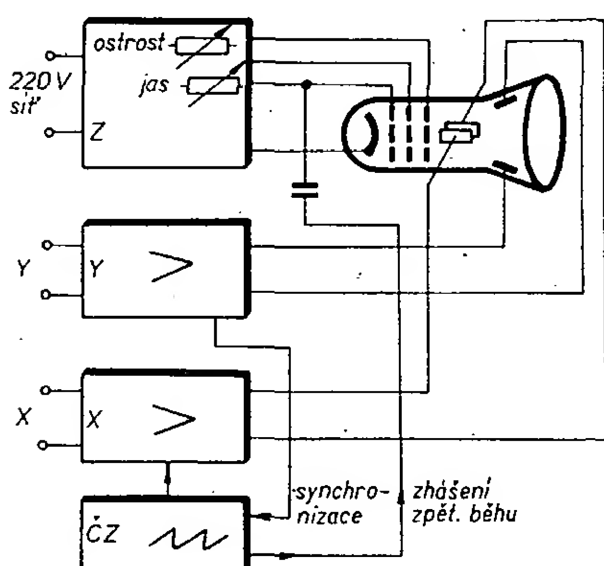
Protože v AR, RK i v dalších publikacích a časopisech vyšla v posledních letech řada článků a úvah o osciloskopech, nebudeme popisovat konkrétní typy osciloskopů a spokojíme se se základními poznatky o činnosti, zásadách a směrnicích ke konstrukci osciloskopu a o nejběžnějších způsobech jeho využití, včetně měření kmitočtů a kmitočtových spekter. V dalších statích této kapitoly se pak zmíníme o dalších metodách a přístro-

jích k měření kmitočtů, zejména o absorpčních vlnoměrech, sacích měřičích rezonance, měřičích zkreslení a šumu.

*Osciloskop*

Osciloskop je jedním z nejuniverzálnějších přístrojů v amatérské i profesionální praxi. Základními součástmi osciloskopu (jehož obecné funkční schéma je na obr. 51) jsou obrazovka, zesilovače, zdroj signálu pro časovou základnu a napájecí zdroj. Obrazovka má zdroj elektronového svazku – katodu a tetrodovou soustavu elektrod, která umožňuje řídit intenzitu (jas) stopy paprsku na stínítku a ostrost stopy, a dvě soustavy vychylovacích elektrod (pro svislé a vodorovné vychylování). Jakost obrazovky závisí především na třech jejích vlastnostech: na jasu stínítka, na ostrosti stopy a na citlivosti vychylování. Čs. obrazovky mají po této stránce vlastnosti dobře vyhovující amatérské praxi; některé zahraniční obrazovky jsou sice jakostnější, avšak také několikanásobně dražší. Ve většině amatérských osciloskopů se proto používá naše obrazovka typu 7QR20 s užitečným průměrem stínítka 50 mm, která má při anodovém napětí 800 V poměrně dobrý jas i ostrost bodu a vychylovací citlivost 0,25 mm/V, tj. potřebuje pro plné využití stínítka (±25 mm) napětí na vychylovacích destičkách v mezích 80 až 100 V (špičkové napětí).

Zesilovač Y pro svislé vychylování paprsku (elektronového svazku) a zesilovač X pro vodorovné vychylování musí mít výstupní napětí pro obrazovku 100 V (špičková velikost) a musí mít co největší kmitočtový rozsah. Uvážíme-li, že celkový součet zatěžovacích kapacit na výstupu zesilovačů je asi 20 pF, což znamená reaktanci asi 7 kΩ na kmitočtu 1 MHz (nebo 0,7 kΩ na kmitočtu 10 MHz), musí mít koncový zesilovač ve třídě A pracovní napětí nejméně 130 V, napájecí napětí 260 V a klidový proud 30 mA pro rozsah do 1 MHz, případně 250 až 300 mA pro rozsah do 10 MHz. Je zřejmé, že se pro amatérskou potřebu již z těchto důvodů spokojíme s kmitočtovým rozsahem 1 až 2 MHz, neboť pak vychází koncový stupeň zesilovače podstatně levněji; ze stejných důvodů (finančních) zvolíme asi raději koncový zesilovač s elektronkou, než s tranzistorem. Relativně velmi dobrým řešením na základě podobných úvah byl konstrukční návod v AR 12/1973 (Servisní osciloskop). V tomto článku je též uvedena řada dalších úvah a základních poznatků, které je třeba při konstrukci osciloskopu respektovat. Na zapojení uvedeného osciloskopu by bylo ovšem možné dále pracovat, např. při pečli-




*Obr. 51 Obecné funkční schéma osciloskopu*

# ŠKOLA měřicí techniky 18

vějším stínění by bylo možno se stejným počtem elektronek dosáhnout většího zesílení, popř. i větší šířky pásma. Bylo by však možné uvažovat i o dalších zdokonaleních – vytvoříme-li např. v horní části skříňky otevíratelný otvor nad paticí obrazovky a umístíme-li tam přepínač vývodů vychylovacích elektrod (přepínač musí mít malou kapacitu) a svorky, přímo spojené s vývody vychylovacích elektrod, můžeme využívat skutečnosti, že mezní kmitočet samotné obrazovky je řádu stovek megahertzů. Přímým připojováním vf napětí na elektrody obrazovky můžeme pak měřit (již popsaným způsobem) komplexní impedance, fázové posuvy nebo poměry kmitočtů až do oblasti 50 až 100 MHz. Jinou zajímavou možností je konstruovat zesilovač X stejně jako zesilovač Y, tj. použít dva shodné zesilovače k vychylování paprsku v horizontálním a vertikálním směru. Pak můžeme dosáhnout u obou zesilovačů stejného průběhu amplitudové i fázové charakteristiky, takže je možné využít osciloskopu k měření vlastností nejrůznějších přenosových členů, jak bude uvedeno v dalším textu. Další náměty na různé varianty konstrukce osciloskopů nalezne čtenář v RK 4/72, AR 7/72, AR 5/71 a v knižní literatuře, která vyšla v SNTL (autoři Nessel, Donát, Tauš, Czech atd.).

Poučit se lze samozřejmě i na nejmodernějších osciloskopech našich i zahraničních profesionálních výrobců. Ty jsou charakterizovány stále větší univerzálností, výměnnými zásuvkovými zesilovači pro různé citlivosti a kmitočtové rozsahy, výměnnými jednotkami časové základny a dalšími funkčními díly (u některých i vestavěným počítačem k digitálnímu zpracování signálu). Použitím vzorkovacího principu, tj. klíčováním signálu nanosekundovými impulsy je možné vyšetřovaný signál „kmitočtově přesunout" na podstatně nižší kmitočty (podobně jako při impulsním osvětlení stroboskopem) a tak rozšířit možnosti osciloskopických měřicích metod až do kmitočtů řádu několika gigahertzů. Takové osciloskopy jsou ovšem dostupné a rentabilní pouze pro nejnáročnější profesionální laboratoře. Jejich funkční principy jsou však zajímavé i pro amatéra, neboť řada používaných speciálních zapojení a speciálních prvků může být v příštích letech přístupná i pro tzv. širokou technickou veřejnost, zejména po dokonalém zvládnutí výroby nových typů integrovaných obvodů s velkým stupněm integrace (obvody LSI). Jak tedy bude vypadat amatérský osciloskop např. v roce 1980, to zatím není možné odhadnout a problém je zřejmě třeba nechat na tvůrčích schopnostech našich čtenářů, závislých především na nových elektronických aktivních prvcích na našem trhu.

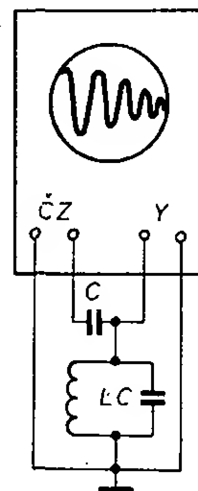
*Zajímavé metody osciloskopických měření*

I když jsou amatérské osciloskopy většinou jednoduché (relativně), lze jich využít velmi mnohostranně. Některé ze zajímavých měřicích metod byly popsány např. v RK 4/72 a RK 3/74 – měření kmitočtů, fázového úhlu, tvarového zkreslení, hloubky modulace, charakteristik diod i nelineárních odporů, průběhů napětí na rezonančních obvodech a členech *RC* na fotoodporech atd. Popisy těchto měření proto nebudeme opakovat a doplníme je pouze několika méně běžnými měřicími metodami, které jsou zajímavé a použitelné v praxi.

Nejprve několik poznámek k měření kmitočtů osciloskopem. Chceme-li měřit kmitočet daného signálu, můžeme ho srovnávat na osciloskopu se signálem (známého kmitočtu) laditelného signálního generátoru buď metodou Lissajousových obrazců, jak je popsáno v RK 4/72, což je sice přesné, avšak poněkud zdlouhavé a choulostivé na přesné „ladění", nebo pozorováním součtového napětí obou signálů při pomalém běhu časové základny, přičemž pozorujeme zázněje na obalové křivce obou signálů a můžeme „se ladit" na nulový záznějový kmitočet.

Určit kmitočet signálu hrubě je ovšem možné i bez generátoru, přečteme-li ze stupnice pod knoflíkem ovládacího potenciometru přibližný kmitočet časové základny a násobíme-li ho počtem kmitů zobrazeného signálu (na stínítku).

Chceme-li měřit rezonanční kmitočet pasívního obvodu *LC*, můžeme k jeho rozkmitání použít i signál generátoru. Jednodušší je však připojit obvod k osciloskopu podle obr. 52 a rozkmitat ho ostrými impulsy zpětných běhů časové základny, které přivedeme na




*Obr. 52. Měření rezonančního kmitočtu obvodu LC*

obvod přes kondenzátor s malou kapacitou (asi 1 až 5 pF) z výstupních svorek generátoru časové základny. Nastavíme-li pak kmitočet časové základny tak, aby se na stínítku objevil celistvý počet kmitů s maximální amplitudou (rezonance obvodu na příslušném vyšším harmonickém kmitočtu časové základny), je rezonanční kmitočet obvodu *LC* celistvým násobkem kmitočtu časové základny. Tento kmitočet můžeme přibližně určit z polohy příslušného ovládacího prvku.

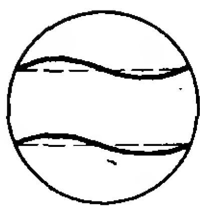
Z obrazu tlumených kmitů na osciloskopu můžeme však zjistit nejen velikost kmitočtu, ale i činitele jakosti měřeného obvodu. Víme totiž, že amplituda tlumených kmitů rezonančního obvodu *LC* se s časem exponenciálně zmenšuje, a že se zmenší na polovinu původní amplitudy po určitém počtu kmitů, který se rovná 0,22*Q*, kde *Q* je činitel jakosti obvodu. Změříme-li poměr amplitud dvou po sobě následujících kmitů (poměr amplitudy prvního kmitu k amplitudě druhého kmitu), pak platí vztah

$$Q = \frac{\pi}{\ln p} \doteq \frac{\pi}{p-1}$$

kde *p* je poměr amplitud. Druhý výraz platí s dostatečnou přesností pro *p* menší než 1,1. Při větších činitelích *Q*, pro něž se poměr *p* blíží jedné, měříme poměr amplitud v intervalu několika kmitů. Je-li poměr amplitudy prvního a *n*tého kmitu rovný $p_n$, platí vztah (je-li $p_n$ menší než 1,2)

$$Q = \frac{n\pi}{p_n - 1}.$$

Podobným způsobem můžeme zjišťovat kmitočty a činitele jakosti vlastních rezonancí různých součástek, např. cívek, vf tlumivek, nf transformátorů, a dokonce i elektroakustických měničů – přenosek (vložek), mikrofonů a reproduktorů. U těchto prvků mohou rušivě působit především takové vlastní rezonance, jejichž činitel jakosti *Q* je větší než 5, což touto měřicí metodou zjistíme spolehlivě.



Obr. 53. *Zjišťování složek kmitočtového spektra signálu*

# ŠKOLA měřicí techniky 19

Osciloskop, jehož časová základna má plynule proměnný kmitočet, který lze zhruba zjistit z polohy ovládacích prvků, umožňuje realizovat i hrubý rozbor kmitočtového spektra složených signálů. Přivedeme-li takový signál na vstup vertikálního zesilovače osciloskopu a pracuje-li časová základna bez synchronizace, zobrazí se signál na stínítku jako světlý široký pás s vodorovnými okraji (obr. 53 čárkovaně). Měníme-li nyní pozvolna plynule kmitočet časové základny od nejnižšího kmitočtu směrem k vyšším kmitočtům, nalezneme kmitočty, při nichž se okraje pásu zvlní. Toto zvlnění lze při vhodně zvolené synchronizaci „zastavit" (obr. 53, plné čáry). Kmitočty, při nichž se takto objeví na obrazovce jediná vlna, jsou kmitočty, obsažené ve spektru signálu. Jejich amplitudy určíme z poměru rozkmitů této vlny k celkové šířce pásu. Chceme-li tyto kmitočty zjistit přesněji, stačí připojit k výstupu časové základny volný kousek vodiče o délce asi 20 až 30 cm jako anténu a vysílaný signál zachytit a identifikovat vhodným vlnoměrem nebo komunikačním přijímačem. Přitom je pouze třeba mít na paměti, že signál obsahuje mnoho vyšších harmonických složek, jejichž záměna není vyloučena. Základní kmitočet určujeme nejčastěji jako rozdíl kmitočtu dvou vyšších sousedních harmonických složek.

V uvedené literatuře nalezneme též řadu návodů a schémat, jejichž pomocí můžeme na osciloskopu zobrazovat charakteristiky nelineárních odporů, diod, tranzistorů apod. Takové zobrazení charakteristik je sice velmi názorné, často však při něm postrádáme možnost zjistit (přečíst) konkrétní velikost napětí a proudu, která odpovídá určitému bodu charakteristiky. Na obr. 54 je uvedeno jednoduché zapojení k zobrazování charakteristik diod a k němu jednoduchý doplněk, který se skládá ze zdroje kompenzačního napětí *Zk* s voltmetrem *V*, z omezovacího obvodu $RD_1D_2$, z integrovaného zesilovače MAA125 a z výstupního derivačního členu *RC*, který je připojen k řídicí elektrodě obrazovky osciloskopu. Zapojení pracuje tak, že v okamžiku, kdy se napětí na měřené diodě $D_m$ rovná napětí nastavenému na kompenzačním zdroji *Zk*, prochází vstupní napětí zesilovače nulou a má největší strmost přechodu, protože omezovací obvod $RD_1D_2$ při nulovém napětí nepůsobí. Proto se velmi rychle mění i výstupní napětí zesilovače, tato změna se derivuje obvodem *RC* a vytváří impuls, zhasínající nebo rozsvěcující paprsek obrazovky v příslušném bodu charakteristiky. Podobný obvod můžeme připojit i ke vstupním svorkám horizontálního zesilovače osciloskopu a zjišťovat tak okamžité velikosti proudu diodou.

Další aplikace osciloskopu jsme již uvedli v předchozích statích a uvedeme ještě ve statích následujících. Nyní se vrátíme k jiným metodám měření kmitočtu.

### Měření kmitočtu bez osciloskopu

Potřeba měřit kmitočet se v amatérské praxi vyskytuje nejčastěji ve dvou případech: buď se měří kmitočet (rezonanční) nějaké kombinace pasívních prvků (obvod *LC*, rezonanční vedení, krystal, magnetostrikční rezonátor), nebo se měří kmitočet nějakého signálu, který je generován aktivním zdrojem. V prvním případě musí měřič kmitočtu obsahovat vhodný zdroj měřicího signálu k vybuzení pasívní rezonance měřeného obvodu, v druhém případě může měřič pracovat pouze jako pasívní jednotka. Možnost použít osciloskop k aktivnímu i pasívnímu měření kmitočtu jsme již probrali v předchozím odstavci. Kmitočty se však častěji měří jednoduššími přístroji, zejména absorpčními vlnoměry a sacími měřiči rezonance.

*Absorpční vlnoměr* je v podstatě jednoduchý rezonanční obvod, přizpůsobený k zachycení energie z vnějšího elektromagnetického pole, opatřený vhodným indikátorem zachycené energie, nejčastěji detekční diodou a ručkovým indikačním přístrojem. Nejběžnější konstrukční uspořádání se skládá z ladicího kondenzátoru se stupnicí s několika rozsahy s údaji v kHz nebo MHz a z výměnných cívek pro jednotlivé měřicí rozsahy; cívky jsou obvykle opatřeny paticí k zasunutí do objímky na přístroji. Cívky přijímají vf energii z vnějšího pole.

Je zajímavé, že i profesionální konstrukce těchto vlnoměrů používají stále ještě klasické válcové cívky, i když by bylo možné dosáhnout větší citlivosti při použití feritových anténních tyček s vinutím mnohem menších rozměrů, než jaké mají klasické válcové cívky. Snad se zde uplatňuje kromě konzervatismu i podceňování možností této jednoduché měřicí metody, i když samozřejmě tato metoda nemůže, pokud jde o přesnost, soutěžit s náročnějšími měřicími metodami. Pro amatéra jsou však podobné přístroje jako absorpční vlnoměr velmi výhodné především jednoduchostí konstrukce i nastavení (a samozřejmě i způsobem použití a rychlostí měření) a přístupností – proto se stále objevují čas od času popisy různých variant jejich konstrukce, např. v AR 12/68, RZ 7–8/70, AR 9/73, Ročence sdělovací techniky 1974 apod.

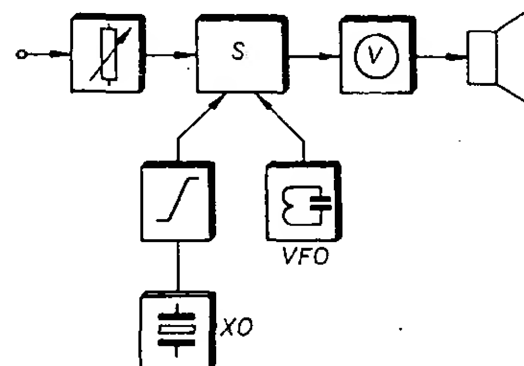
*Sací měřiče rezonance* jsou přístroje tvarově podobné absorpčním vlnoměrům. Tyto přístroje obsahují navíc tranzistorový oscilátor jako zdroj vf energie – lze je tedy použít i k měření rezonančních kmitočtů pasívních obvodů. Přiblížením měřiče k měřenému obvodu dochází k přenosu vf energie z měřiče do obvodu a tento přenos je největší právě na rezonančním kmitočtu. Úbytek energie v oscilačním obvodu měřiče se pak projeví jako změna proudu kolektoru nebo báze tranzistoru oscilátoru. V dřívějších elektronkových verzích přístroje se tento úbytek energie projevoval jako zmenšení mřížkového proudu, angl. grid current dip, odtud tradiční název sacího měřiče – grid-dip-oscillator, zkráceně GDO.

Oba přístroje, sací měřič a absorpční vlnoměr, je možno konstrukčně spojit tak, že ladicí obvod s výměnnými nebo přepínanými cívkami a s indikátorem vf energie je společný, obvod oscilátoru lze však vypínat. Citlivost obou přístrojů závisí jednak na účinnosti vazby obvodu s vnějším elektromagnetickým polem, tj. na rozměrech cívek, příp. feritového jádra, dále na činiteli jakosti rezonančního obvodu (proto má indikátor vf energie tlumit obvod co nejméně) a konečně – u sacího měřiče – na citlivosti indikace odsávání energie z oscilačního obvodu. Pro tento účel je vhodné, aby amplituda kmitů oscilátoru byla omezována spíše detekcí na přechodu báze-emitor, než omezením v oblasti malých napětí v kolektoru.

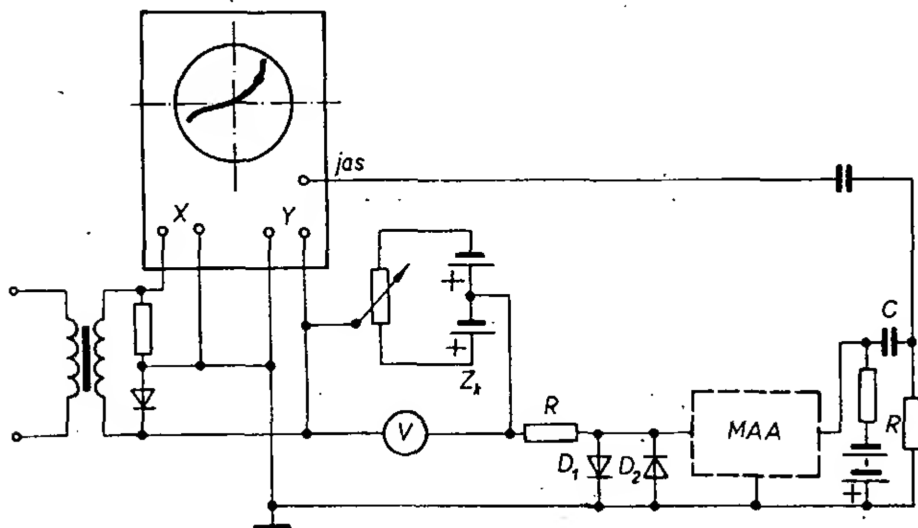
Při využití uvedených úvah a nových typů tranzistorů lze tedy konstruovat přístroj citlivější a dokonalejší, než byly dosud popsané verze – pokusí se někdo o moderní konstrukci těchto užitečných a jednoduchých přístrojů?

Přesnost měření kmitočtu uvedenými přístroji není ovšem velká, neboť čím větší je jejich citlivost, tím více je indukčnost měřicí cívky (cívky rezonančního obvodu) ovlivňována vodivými tělesy v okolí, a proto jsou chyby v měření kolem 2 až 3 % zcela běžné. Přesněji lze kmitočty měřit pouze tak, že měřený kmitočet porovnáváme se známými kmitočty buď laděním do nulových záznějů, nebo pomocí osciloskopu (obrazovky), popř. digitálních měřičů.

Nejjednodušším a značně oblíbeným způsobem měření kmitočtu je způsob, při němž používáme *kalibrační oscilátor*, řízený krystalem o kmitočtu 100 kHz nebo 1 MHz. Výstupní sinusové kmity oscilátoru v následujícím stupni omezíme a zkreslíme tak, aby vzniklo co nejvíce vyšších harmonických kmitočtů. Takto vzniklé spektrum kmitočtů směšujeme podle obr. 55 se signálem laditelného oscilátoru, na stupnici ovládacího prvku laditelného oscilátoru můžeme pak podle nulových záznějů nalézt body, odpovídající celistvým násobkům kmitočtu kalibračního krystalu. Měříme-li kmitočet neznámého signálu, nastavíme laditelný oscilátor na nulové zázněje s neznámým signálem a pak určíme vzdálenosti takto nalezeného bodu na stupnici od nejbližších bodů, odpovídajících celistvým násobkům kalibračního kmitočtu. Hledaný kmitočet neznámého signálu pak urči-




Obr. 55. *Základní funkční schéma vlnoměru s kalibračním oscilátorem*




Obr. 54. *Značkovač (marker) k měření charakteristik*

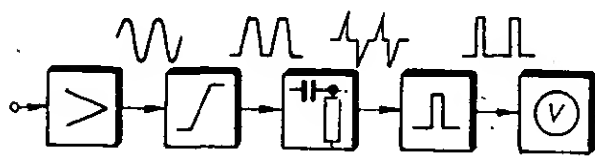
me interpolací mezi uvedenými násobky. Takto měříme kmitočty s přesností 0,1 až 0,01 %, tj. $10^{-3}$ až $10^{-4}$, ovšem za předpokladu, že kmitočet krystalu známe s přesností alespoň $10^{-5}$. K dosažení co nejlepších výsledků při měření na těchto tzv. interferenčních (záznějových) vlnoměrech je ovšem třeba dosáhnout jisté zkušenosti a cviku jednak v přesném nastavování nulových záznějů, a jednak ve správném určování jednotlivých harmonických kmitočtů kalibračního krystalu. Velmi často se stává, že zázněje mezi signálem kalibračního a laditelného oscilátoru jsou nejen v intervalech základního kmitočtu kalibračního oscilátoru (např. každých 100 kHz), ale i v polovině nebo třetinách tohoto intervalu (po 50 kHz nebo 33,3 kHz). Příčinou tohoto jevu jsou zázněje vyšších harmonických kmitočtů laditelného oscilátoru s vyššími harmonickými kmitočty kalibračního kmitočtu. Tyto zázněje jsou však podstatně „slabší", než zázněje v základním intervalu.

Nejpřesněji lze kmitočet měřit pomocí digitálních obvodů, *čítačů*, řízených časovým intervalem, odvozeným ze zdroje normálového kmitočtu. Z velmi stálého kmitočtu, řízeného krystalem v termostatu (přesnost a stálost $10^{-7}$ až $10^{-9}$), odebíráme signál normálového kmitočtu, z něhož potom soustavou děličů kmitočtu odvodíme signál přesně obdélníkovitého průběhu s dobou trvání např. 1 s. Tímto signálem pak otevíráme vrátkový obvod, propouštějící signál měřeného kmitočtu do čítače, složeného opět ze soustavy digitálních obvodů, jejichž výstupy ovládají číslicový displej. Takto lze měřit kmitočty s přesností $10^{-6}$ (i lepší). Konstrukce těchto přístrojů přesahuje již ovšem amatérské možnosti, přístroje jsou však k dispozici v mnoha průmyslových laboratořích a bývají občas k dispozici i v některých závodních pobočkách Svazarmu ke kontrole přesnosti amatérských přístrojů.

K měření nižších kmitočtů jednoduchých sinusových signálů (do $10^5$ až $10^6$ Hz) používáme někdy *přímoukazující měřiče kmitočtu*, pracující na tzv. integračním principu. Funkční schéma přímoukazujícího měřiče kmitočtu je na obr. 56. Vstupní signál se nejdříve zesílí, omezením se převede na signál pravoúhlého tvaru, který se derivuje do tvaru ostrých impulsů, monostabilním klopným obvodem se pak přemění na signál, složený z impulsů se stálou šířkou i výškou, tj. s konstantním nábojem. Stejnosměrná složka proudu, která vznikla jako střední hodnota těchto impulsů, je pak přímoúměrná kmitočtu vstupního signálu, takže indikátor (ručkový) může mít stupnici ocejchovanou a označenou v kHz. Jeden z přístrojů tohoto typu byl popsán v AR 5/75.

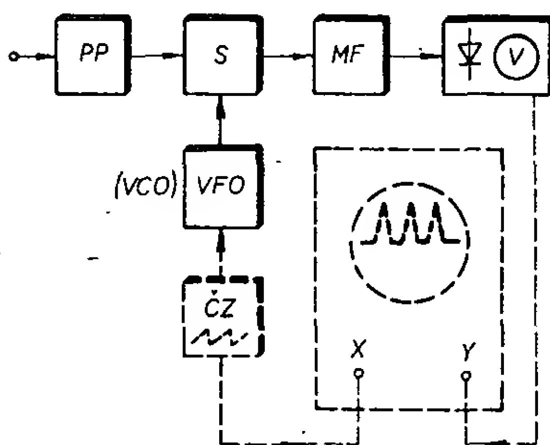
### Měření kmitočtových spekter signálů

Toto měření je vlastně určováním kmitočtů a amplitud jednotlivých kmitočtových složek složeného signálu. Jednoduchá a hrubá metoda k orientačnímu měření byla již popsána v předchozí stati o použití osciloskopu. K přesnějšímu měření se používají tzv.



Obr. 56. Funkční schéma přímoukazující integračního měřiče kmitočtu

## ŠKOLA měřicí techniky 20

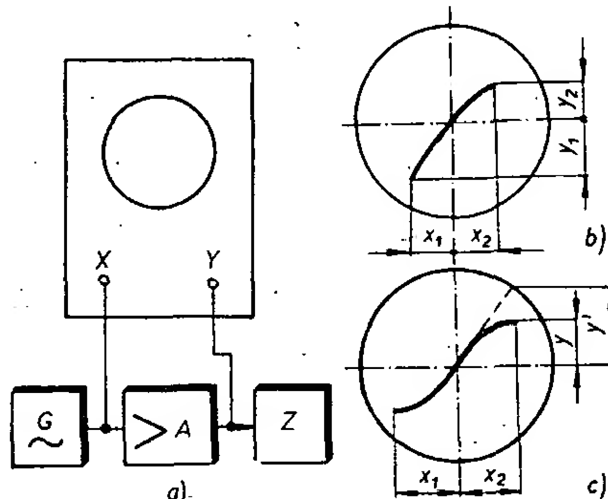



*Obr. 57. Funkční schéma selektivního voltmetru a analyzátor kmitočtového spektra*

*selektivní voltmetry* (milivoltmetry nebo mikrovoltmetry), jejichž funkční schéma připomíná schéma superheterodynového přijímače. Vstupní signál (obr. 57) prochází pásmovou propustí (přepínatelnou nebo laditelnou) na směšovač *S* s oscilátorem *VFO*, převádí se na mezifrekvenční kmitočet a zesiluje se v zesilovači *MF* a pak se měří jeho napětí měřičem *V*. Od běžných přijímačů se toto zapojení liší jen řadou záporných zpětných vazeb, které stabilizují vlastnosti všech obvodů a zajišťují tak stálé a přesné zesílení, a pak vstupním děličem napětí, umožňujícím přepínat citlivost a rozsahy měřených napětí. Přístroj může být též vybaven logaritmickým zesilovačem a ukazovat pak napětí na logaritmické stupnici. Přístroje tohoto druhu, které jsou přizpůsobeny pro rozsah nízkých kmitočtů do 20 kHz, nazýváme též analyzátory hluku nebo analyzátory zkreslení.

Vybavíme-li selektivní voltmetr takto uspořádaný ještě rozmítaným oscilátorem (VCO), řízeným časovou základnou *(ČZ)*, můžeme výstupní napětí *V* zavést na vertikální vstup osciloskopu a rozmítací napětí na vstup horizontální. Tak dostaneme osciloskopický analyzátor spektra, který dává žádané informace rychle a přehledně a je velmi oblíben v mnoha aplikacích, ať už jako tzv. panoramatický adapter k přijímači pro kontrolu provozu na určitém kmitočtovém pásmu, nebo jako analyzátor hluku, vibrací nebo jiných kmitavých jevů.

Zvláštní místo mezi analyzátory kmitočtových spekter mají *měřiče nelineárního zkreslení a šumu*. Orientačně lze obě tyto veličiny zjišťovat i jednoduchým osciloskopem, zejména máme-li k dispozici nezkreslený srovnávací signál, např. vstupní signál příslušného přenosového členu, zesilovače apod. Chceme-li např. posoudit nelineární zkreslení přenosového členu *A* v obr. 58a, přivedeme na vstup tohoto členu vhodný




*Obr. 58. Zjišťování nelineárního zkreslení osciloskopem*

budicí signál z generátoru *G*, výstup zatížíme jmenovitou zátěží *Z* a vstup i výstup propojíme se vstupy X a Y osciloskopu. Po nastavení vhodných úrovní vstupními regulátory zesilovačů osciloskopu a vhodného kmitočtu (u něhož je mezi oběma napětími zanedbatelný fázový rozdíl), můžeme pozorovat na stínítku osciloskopu průběh závislosti výstupního napětí i s případnými nelinearitami (podle obr. 58b nebo 58c). Na obr. 58b převládá jednostranné omezení signálu, které vytváří zkreslení převážně druhou harmonickou (druhým harmonickým kmitočtem). Je-li vstupní napětí symetrické, tj. je-li $x_1 = x_2$, je činitel zkreslení druhou harmonickou

$$k_2 = \frac{y_1 - y_2}{2y_1 + 2y_2} \cdot 100\ \%.$$

Je-li signál omezen oboustranně podle obr. 85c, převládá zkreslení třetím harmonickým kmitočtem, které je

$$k_3 = \frac{y' - y}{y' + 3y} \cdot 100\ \%.$$

Šum lze změřit osciloskopem pouze tehdy, má-li osciloskop přepínač vstupní citlivosti s definovanými skoky, např. 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000. Při měření úrovně užitečného signálu nastavíme osciloskop na nejmenší zesílení a změříme výšku obrazu, pak signál vypneme a citlivost osciloskopu zvětšíme stokrát nebo tisíckrát a změříme výšku obrazu šumového signálu. Hledaný poměr signálu k šumu pak stanovíme z poměru změřených výšek obrazů a z použitého násobku zesílení osciloskopu. Složení šumu můžeme i orientačně posoudit postupnou změnou kmitočtového rozsahu časové základny podle předchozí stati o osciloskopických měřicích metodách.

Přesněji lze zkreslení měřit pouze pomocí vhodných filtrů typu dolních nebo pásmových zádrží, jimiž vyloučíme základní složku signálu a měříme jen úrovně vyšších harmonických. Pro amatéra jsou přístupná zejména zapojení aktivních filtrů *RC* (bez indukčností), které lze snadno zhotovit a nastavit.

*(Pokračování)*

### Oprava

Prosíme čtenáře, aby si opravili chybu v minulém pokračování Školy měřicí techniky: v AR A4 na str. 141 v levém krajním sloupci je vztah k určení činitele indukčnosti *K* v závislosti na stejnosměrném sycení. Ve vztazích je kromě jiných i veličina *KO*, u níž je ve vysvětlivkách uvedeno, že je to činitel indukčnosti jádra bez sycení feritu, správně má ovšem být, že je to činitel indukčnosti jádra bez stejnosměrného sycení (indukčnost jednoho závitu). Činitel *KO* se udává v H (henry, nikoli v jednotkách T nebo G, tj. tesla, gauss).

### Upozornění

Redakce na množství telefonátů a dopisů sděluje, že proti pozdnímu vycházení časopisu je zcela bezmocná. Množství urgencí v tiskárně bylo dosud bezvýsledné i přes všechny sliby ředitele tiskárny, obsažené v interview v AR A2/76. Proto zatím konstatujeme, že číslo 1 série A vyšlo později o 2 dny, číslo 2 o 14 dnů, číslo 3 asi o 26 dnů. U série B číslo 1 o 12 dnů, číslo 2 asi o 15 dnů. Příloha AR, která měla vyjít v loňském roce, vyjde pravděpodobně začátkem dubna (toto upozornění píšeme 23. března). Číslo 4 AR série A bude podle současných informací zpožděno asi o 14 dnů. Podle slibu tiskárny teprve č. 5 by mělo vyjít podle harmonogramu. Tolik sliby tiskárny. Věříme spolu s vámi, že tomu tak skutečně bude. Nic jiného nám stejně nezbývá! *Redakce AR*

# Přípravek k měření operačních zesilovačů

Díky svým výborným vlastnostem se operační zesilovače používají téměř ve všech odvětvích elektroniky, a jak je vidět i ze stránek AR a RK, zdomácněly i v dílnách radioamatérů. Jako o všech součástkách, používaných v elektronice, musíme však i o operačním zesilovači vědět, než ho použijeme (zejména v některých aplikacích), zda má vyhovující vlastnosti. Mnohdy stačí ověřit jeho základní parametry, jindy je opět třeba ověřit u použitého prvku zcela specifickou vlastnost.

Tak jako velmi často stačí vyhodnotit např. tranzistory měřením odporu jejich přechodů, jsou v převážné většině případů kritériem k posouzení jakosti operačního zesilovače jeho stejnosměrné vstupní parametry. Přitom statistika říká, že jsou-li tyto parametry v mezích technických údajů, vyhovují v naprosté většině případů i ostatní parametry.

Popisovaným přípravkem je možno vyhodnotit vstupní napěťovou nesymetrii a vstupní proudy (z nichž lze pak vypočítat vstupní proudovou nesymetrii) integrovaných operačních zesilovačů. Přípravek je určen k měření operačních zesilovačů řady MAA500, bez obtíží lze však na něm měřit většinu běžných operačních zesilovačů, vyráběných v zahraničí.

## Způsob měření

Funkce přípravku se ovládá přepínačem, jímž lze postupně volit různé druhy zpětných vazeb v obvodu měřeného operačního zesilovače tak, jak to vyžaduje měření jeho základních stejnosměrných parametrů. V první poloze přepínače je přípravek odpojen od napájecího napětí. Ve čtvrté poloze přepínače měříme vstupní napěťovou nesymetrii v zapojení podle obr. 1. V tomto zapojení pracuje měřený operační zesilovač jako invertující zesilovač se zesílením 1000 a jeho vstupní napěťová nesymetrie je udána výchylkou ručky měřidla na výstupu. Napětí, které způsobí výchylky ručky měřidla, je 1000krát větší než vstupní napěťová nesymetrie a má opačnou polaritu. Čili – kolik voltů je na výstupu, tolik milivoltů je vstupní napěťová nesymetrie.

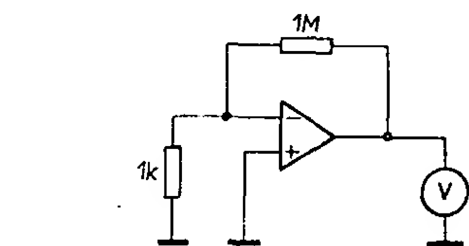
Ve druhé poloze přepínače se měří vstupní proud neinvertujícího vstupu operačního zesilovače (obr. 2). V tomto případě je zkoušený operační zesilovač zapojen jako sledovač, který má v obvodu „kladného" vstupu zapojen odpor 1 MΩ. Při průtoku vstupního proudu se na tomto odporu vytvoří určité napětí, které se přenese i na výstup – ručka měřidla se vychýlí a tato výchylka ve voltech udává proud neinvertujícího vstupu v mikroampérech.

Ve třetí poloze přepínače se měří vstupní proud invertujícího vstupu (obr. 3). Zkoušený operační zesilovač je zapojen jako invertor, jinak platí vše, co bylo řečeno o měření vstupního proudu neinvertujícího vstupu.

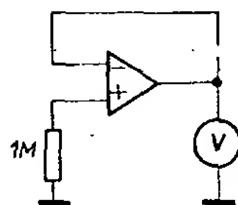
Proudovou nesymetrii integrovaného operačního zesilovače pak snadno vypočítáme jako rozdíl vstupních proudů invertujícího a neinvertujícího vstupu zesilovače.

## Zapojení přípravku

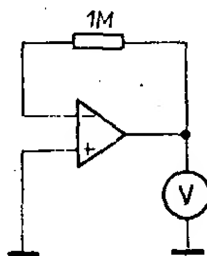
Zapojení přípravku k měření základních stejnosměrných parametrů integrovaných operačních zesilovačů je na obr. 4. Přípravek




*Obr. 1. Měření vstupní napěťové symetrie*

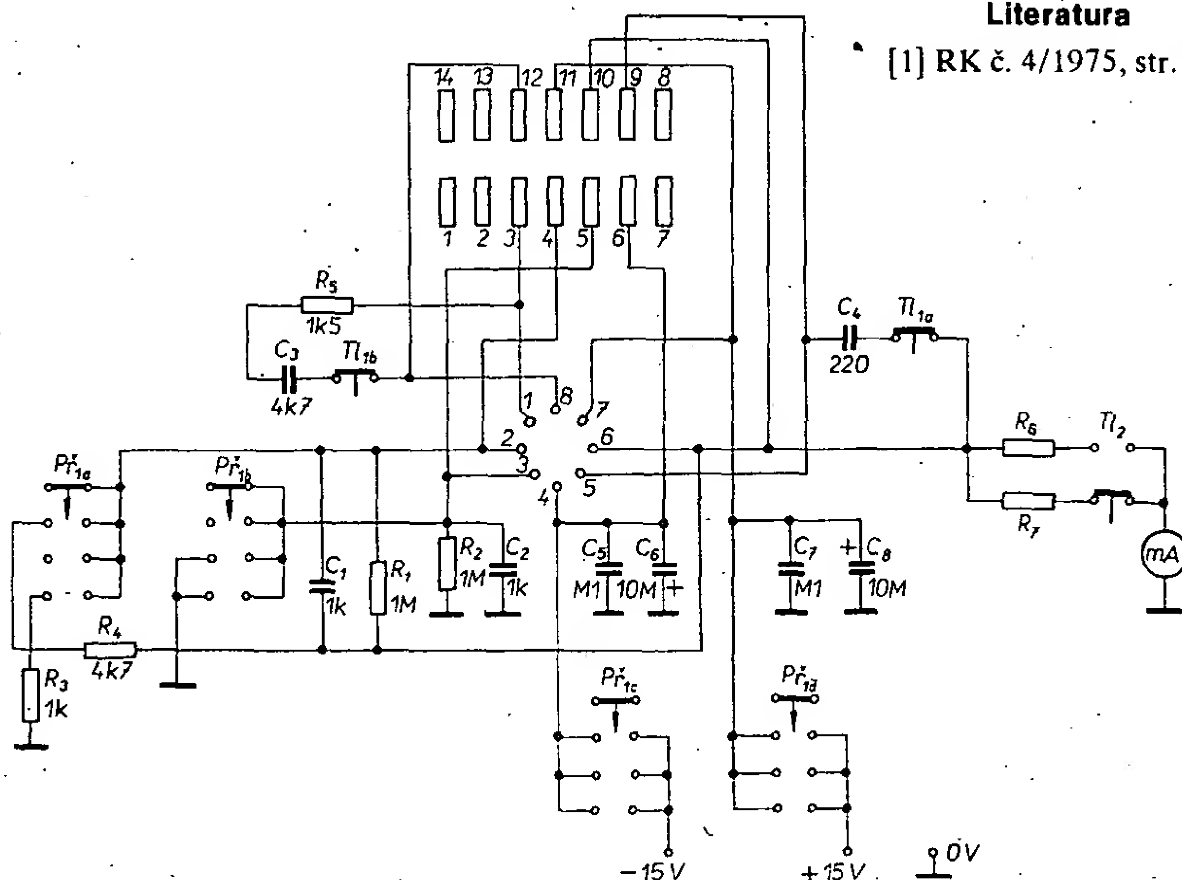



*Obr. 2. Měření vstupního proudu neinvertujícího vstupu*




*Obr. 3. Měření vstupního proudu invertujícího vstupu*

je vybaven vlastním stabilizovaným zdrojem napájecího napětí (lze použít např. zdroj ±15 V z [1]). Měřený zesilovač zasuneme do příslušné objímky (dual-in-line nebo objímka pro zesilovače v pouzdrech TO-5). Přepínač pak přepínáme do jednotlivých poloh a na stupnici měřidla čteme příslušná napětí. Je výhodné použít měřidlo s nulou uprostřed se dvěma rozsahy, ±1 V a ±10 V; k přepínání rozsahů měřidla slouží tlačítko $Tl_2$. Použijete-li měřidlo s nulou na kraji stupnice, je třeba přípravek doplnit přepínačem polarity měřidla.




*Obr. 4. Zapojení přípravku k měření ss parametrů operačních zesilovačů*

Měřidlo by mělo mít citlivost lepší než 2 mA; podle jeho citlivosti pak upravíme odpory $R_5$ a $R_6$.

Kmitočtová (nebo také fázová) kompenzace zkoušeného zesilovače odpovídá kompenzaci pro jednotkové zesílení zesilovačů řady MAA500 (tak jak ji doporučuje výrobce), lze ji však tlačítkem $Tl_1$ odpojit. Tlačítko se uplatní tehdy, chceme-li měřit jiné operační zesilovače, např. μA741 apod. Potřebné kompenzační prvky lze pak připojit zasunutím do zdířek nepoužité objímky. Kondenzátory $C_1$ a $C_2$ zajišťují kmitočtovou stabilitu měřeného operačního zesilovače.

Místo čtyřsegmentového přepínače lze vystačit i s dvousegmentovým, použijeme-li k připojení zdroje dvoupólový tlačítkový spínač s aretací, popř. lze místo přepínače použít velmi jednoduše tlačítkové přepínače – velmi vhodné a poměrně snadno dostupné jsou např. tlačítkové přepínače typu Isostat.

## Závěr

Změřením integrovaného operačního zesilovače na popsaném přípravku můžeme tedy nejen velmi snadno jednoznačně rozhodnout, zda je zkoušený operační zesilovač dobrý nebo vadný, ale můžeme i posoudit jeho vhodnost pro základní stejnosměrné aplikace, popř. určit chyby, které zesilovač do daného zapojení vnese svými vlastnostmi. Přitom je přípravek velmi jednoduchý a konstrukčně nenáročný.

## Seznam součástek

| | |
|---|---|
| *Odpory* (vesměs typu TR 112a) | |
| $R_1$, $R_2$ | 1 MΩ |
| $R_3$ | 1 kΩ |
| $R_4$ | 4,7 kΩ |
| $R_5$ | 1,5 kΩ |
| $R_6$, $R_7$ | podle použitého měřidla (viz text) |
| *Kondenzátory* | |
| $C_1$, $C_2$ | 1 nF, keramický, libovolný typ |
| $C_3$ | 4,7 nF, keramický libovolný |
| $C_4$ | 220 pF, keramický libovolný |
| $C_5$, $C_7$ | 100 nF, keramický polštářek TK 752 |
| $C_6$, $C_8$ | 10 μF/15 V |
| *Ostatní součástky* | |
| $Tl_1$ | dvojité tlačítko |
| $Tl_2$ | přepínací tlačítko |
| $Př_1$ | čtyřsegmentový, čtyřpolohový přepínač |
| objímka | (dual-in-line 14 vývodů, kulatá objímka s osmi kolíky), 2 kusy |
| měřidlo | 2 mA (nebo citlivější) |

## Literatura


[1] RK č. 4/1975, str. 58

# Termostat pro krystaly

Ing. F. Nosterský

*Článek popisuje jednu z možností, jak stabilizovat teplotu krystalů v přesných generátorech kmitočtu. Zařízení lze však použít i pro stabilizaci teploty jiných obvodových prvků, např. tranzistorů, v případě, že to jejich konstrukce dovoluje.*

Nejeden amatérský výrobce elektronických hodin, řízených piezoelektrickým krystalem, si určitě všiml závislosti kmitočtu generátoru, řízeného krystalem, na teplotě. Stačí vzít krystal do prstů a kmitočet se ihned zmenšuje. Závislost je způsobena zvětšením geometrických rozměrů krystalu oteplením. Použijeme-li generátor pro řízení hodin, umístěných zpravidla ve vytápěné místnosti, je jejich přesnost pro běžné účely dostačující. Potřebujeme-li mít zařízení opravdu přesné (např. pro určení délky intervalu čítání při měření kmitočtu atd.), je nutno zajistit stálou teplotu krystalu. Zpravidla ohříváme krystal na konstantní teplotu, vyšší než je teplota okolí. V článku je popsáno jedno z možných řešení, které jsem vyzkoušel.

Základní funkční části termostatu jsou teploměr, topné těleso a prostředí, kterým se šíří teplo z topného tělesa k vytápěnému objektu.

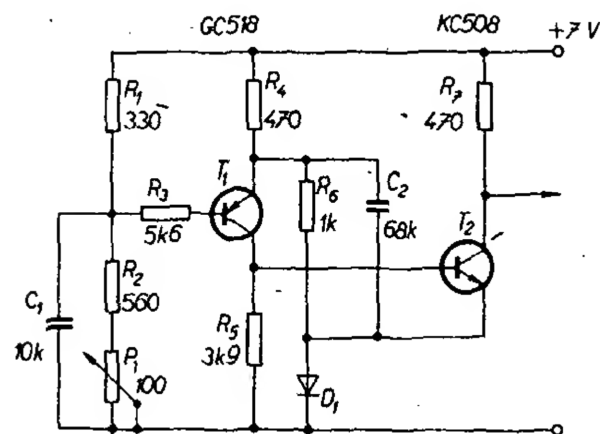
### Teploměr

Pro teploměr jsem zvolil zapojení, využívající jako teplotního čidla germaniového tranzistoru GC518; bylo uveřejněno v AR č. 9/1971 (obr. 1).

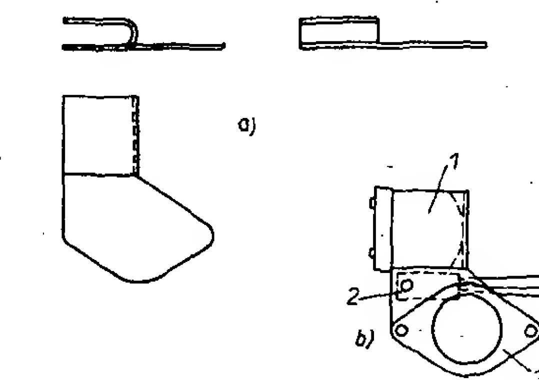
Stručný popis činnosti: předpokládejme, že $T_1$ i $T_2$ jsou ve vodivém stavu. Zmenší-li se teplota, zmenší se kolektorový proud $T_1$, tedy i napětí báze $T_2$. $T_2$ se „přivírá", proto se zmenšuje napětí na diodě $D_1$ v obvodu jeho emitoru. Tím klesá $U_{be}$ tranzistoru $T_1$, ten se „přivírá" atd., až lavinovitým dějem nastane stav, při němž oba tranzistory přestanou vést proud. Zvýší-li se teplota, je tomu naopak a obvod se překlápí do původního stavu. Proměnným odporem $P_1$ lze nastavit teplotu, při níž se mění stav obvodu.

Na výstupu obvodu je při dosažení spodní hranice intervalu teplot napájecí napětí, při dosažení horní hranice napětí asi 1 V. Tímto napětím lze ovládat topné těleso (např. pomocí tranzistoru).

Popsaný obvod tedy umožňuje nelineární, tzv. dvoupolohovou (kmitavou) regulaci. Zapojení se vyznačuje elektrickou hysterezí, která se samozřejmě promítá do hystereze teplotní. Obvod se tedy překlápí na hranicích určitého teplotního intervalu, který však při použití udaných součástek a při pomalé změně teploty není větší než 0,5 °C.




*Obr. 1. Schéma zapojení teploměru*

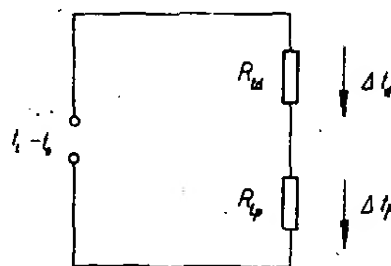



*Obr. 2. Základní deska (a), umístění součástek (b): 1 – krystal, 2 – teplotní čidlo, 3 – výkonový tranzistor*

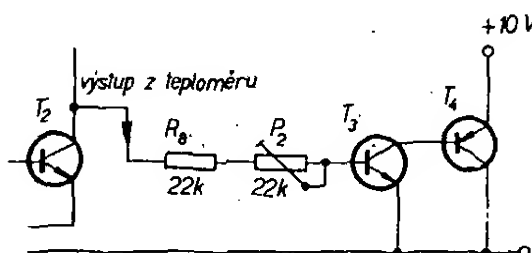
### Topné těleso a tepelné prostředí

Nejprve jsem termostat řešil tak, že jsem umístil do tepelně izolovaného prostoru teplotní čidlo, krystal a topné těleso. Topné těleso tvořila spirála, jejíž proud byl spínán tyristorem, řízeným z výstupu teploměru. K napájení jsem použil střídavé napětí sítě. Jak se dalo čekat, objevil se velký teplotní překmit, způsobený velkou tepelnou časovou konstantou celé soustavy. Tato časová konstanta je dána (obdobně jako v elektrických obvodech) tepelnou kapacitou soustavy a tepelným odporem prostředí, kterým se teplo předává. Než se čidlo zahřálo a vypnulo topení, rozžhavila se spirála tak, že po vypnutí ještě stačila přehřát celý prostor o několik stupňů.

Zmenšil jsem tedy tepelný odpor prostředí. Krystal, čidlo i topné těleso jsem umístil na co nejmenší měděnou desku, tlustou asi 2 mm (obr. 2). Rozměry je třeba zvolit podle použitého krystalu. Jako topné těleso jsem použil levný germaniový výkonový tranzistor řady NU73.




*Obr. 3.*




*Obr. 4. Schéma zapojení topného tranzistoru*

Výsledek je zřejmý ze zjednodušené analogie s elektrickým obvodem. Rozdíl teplot topného tranzistoru a okolí tvoří tepelný zdroj, mezi jehož „póly" je připojen tepelný odpor měděné destičky v sérii s tepelným odporem přechodu deska–okolní vzduch (obr. 3).

Symbol $t_t$ označuje teplotu topného tranzistoru, $t_o$ je teplota okolí, $\Delta t_d$ úbytek teploty na desce, $\Delta t_p$ úbytek na přechodu z desky do okolí, $R_{td}$ tepelný odpor desky a $R_{tp}$ tepelný odpor deska–okolí.

$R_{td}$ je mnohem menší než $R_{tp}$, proto bude úbytek teploty $\Delta t_d$ mnohem menší než $\Delta t_p$ a celá deska bude mít téměř stejnou teplotu.

Topné těleso, teplotní čidlo a krystal budou mít tedy stejnou teplotu, čímž je odstraněn teplotní „překmit". Zapojení topného tranzistoru je na obr. 4.

Poklesne-li teplota, objeví se na výstupu teploměru kladné napětí 7 V a tranzistory $T_3$ a $T_4$ začne protékat proud, nastavitelný trimrem $P_2$. Osvědčila se mi velikost topného proudu 300 až 400 mA, což odpovídá kolektorové ztrátě 3 až 4 W.

Jakmile se deska ohřeje, napětí na výstupu teploměru se zmenší, tranzistory $T_3$ a $T_4$ protéká nepatrný proud a deska chladne.

Rozmezí teplot termostatu bylo asi 0,1 °C. Teplota krystalu se mění v ještě menším rozmezí; krystal má velkou tepelnou setrvačnost a nestačí tedy změny teploty sledovat.

Celkové zapojení je na obr. 5. Obvod je doplněn signalizační doutnavkou $D_1$, která svítí, „topí-li" $T_4$. Po vypnutí termostatu pohasne. Doutnavka je napájena napětím +180 V, určeným pro digitrony displeje hodin. Je možno použít také žárovku na 12 V, napájenou ze zdroje pro $T_3$ a $T_4$, spínanou tranzistory (např. KF508 v Darlingtonově zapojení), aby nebyl zatěžován výstup teploměru.

Teploměr je napájen z jednoduchého stabilizátoru napětí.

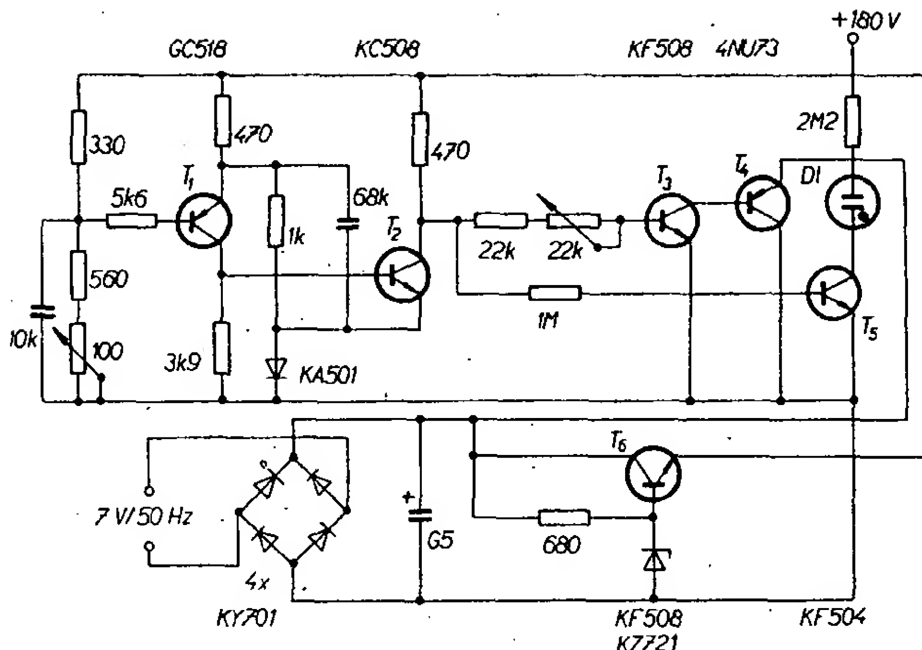
### Konstrukce

Tranzistor GC518 (čidlo) je zasunut do čtyřhranného chladiče, vyráběného pro tranzistory např. GC510, 520. Hranolek je přišroubován na základní desku (obr. 2). Manžeta pro krystal je vytvořena ohnutím části desky. Je důležité, aby těsně obemykala krystal a dotýkala se ho na maximální ploše. Deska nesmí mít zúžen průřez mezi jednotlivými součástkami, které jsou na ní umístěny; v místě zúžení by vznikal úbytek teploty. Pro dobrou činnost je nutno umístit celé zařízení do uzavřené skříňky, aby se zamezilo bezprostřednímu ochlazování desky proudem studeného vzduchu.

### Uvedení do chodu

Nejprve vyzkoušíme zapojený teploměr, zda správně spíná (např. tak, že budeme $T_1$ zahřívat prsty). Obvod musí měnit stav skokem. Potom umístíme čidlo na měděnou desku a zapojíme topný tranzistor. Trimrem $P_1$ nastavíme na teploměru stav „topí" a trimrem $P_2$ nastavíme topný proud $T_4$ na 300 až 400 mA. Je třeba postupovat opatrně, protože $T_3$ a $T_4$ nemají kolektorový odpor a zvětší-li se proud báze nad dovolenou mez, tranzistor se zničí.

Nyní nastavíme trimrem $P_1$ nějakou teplotu (např. při vychladlé desce otáčíme trimrem $P_1$ tak dlouho, až termostat sepne; vypnout by měl už termostat sám). Po několika cyklech se zařízení ustálí a pracuje pravidelně. Teplotu nenastavujte na více než 50 °C, protože by se mohl zničit topný tranzistor.




*Obr. 5. Celkové schéma zapojení*

**Závěr**

Úmyslně jsem neuvedl podrobný popis mechanického provedení termostatu. Termostat může být totiž použit jako doplněk k nejrůznějším zařízením, jimž musí být přizpůsoben. U mé konstrukce byl použit u generátoru kmitočtu 1 MHz pro elektronické hodiny. Krystal zapojený v multivibrátoru s *IO* MH7400 kmital při teplotě 20 °C na kmitočtu 1,000 020 MHz. Vyhřátím asi na 45 °C jsem nastavil kmitočet na 1 MHz ±0,5 Hz. Kmitočet zůstal zachován při změnách teploty okolí v rozsahu 10 až 30 °C. Při správné činnosti termostatu kolísá kmitočet s odchylkami ±0,5 Hz (trvalá odchylka o 1 Hz při základním kmitočtu 1 MHz znamená u elektrických hodin chybu asi 30 s za rok).

# MĚNIČ ss NAPĚTÍ

**Ing. V. Sedlický**

V článku je popsáno zařízení pro přeměnu stejnosměrného napětí 6 V na 12 V bez transformátoru a popsány zkušenosti z provozu měniče v automobilu Trabant. Pozornost je věnována i odrušení příjmu při napájení rozhlasového přijímače TESLA 2105 B Spider.

### Úvod

Většina rozhlasových přijímačů určených pro provoz v automobilu je napájena napětím 12 V. Chceme-li tedy používat přijímač i ve vozidlech s palubním napětím 6 V, jsme postaveni před úkol toto napětí příslušně zvětšit. Z běžných vozidel na našich silnicích mají napětí 6 V zejména typy Trabant, Wartburg 900-typ 311-0, Wartburg 1000-typ 312-0, Renault-4 CV, Volkswagen 1200 a 1500 S.

Nejjednodušším řešením je použít další přídavný akumulátor o napětí 6 V s dvoupolohovým přepínačem, který v poloze NABÍJENÍ paralelně připojí přídavný akumulátor přes omezující odpor nebo diodu k hlavnímu akumulátoru, v poloze PROVOZ jsou oba akumulátory zapojeny do série, čímž získáme požadované napětí 12 V. Toto řešení je popsáno v [1], nevýhodou je však nutnost údržby druhého akumulátoru a komplikované přepínání.

Jiné řešení nabízí [2]. Jedná se o tranzistorový měnič stejnosměrného napětí 6 V na 12 V se současnou stabilizací napětí a ochranou proti zkratu na výstupu. V uvedeném zapojení jsou použity součástky naší výroby. Na rozdíl od jiných měničů umožňuje tento měnič odebírat poměrně velký proud a současně stabilizuje výstupní napětí.

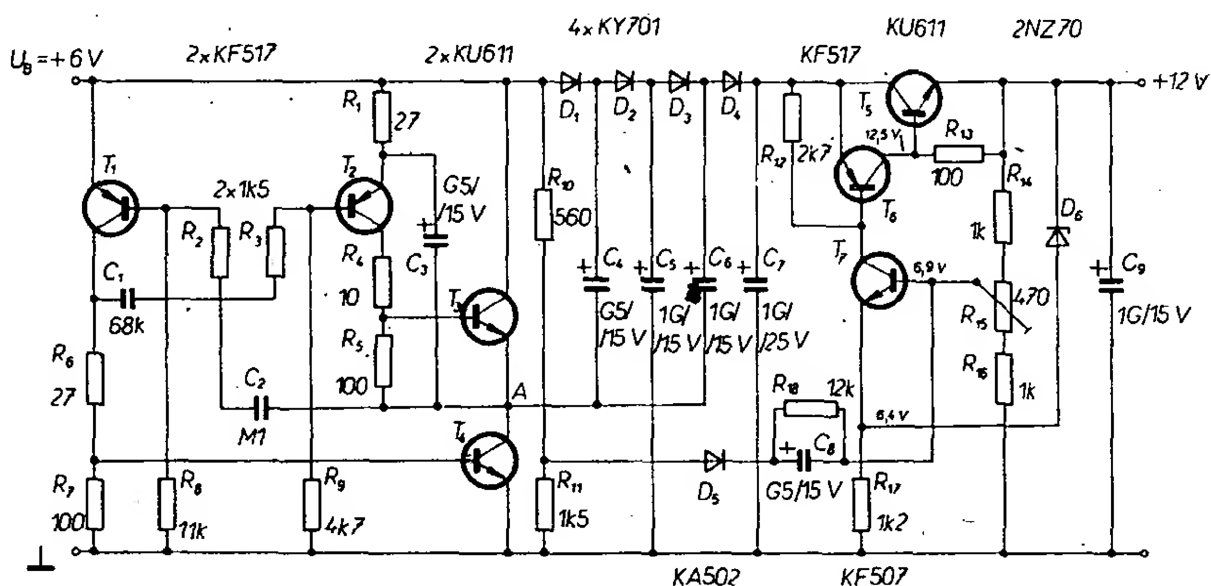
### Činnost měniče

Blokové schéma tranzistorového měniče stejnosměrného napětí je uvedeno na obr. 1. Měnič se skládá z astabilního multivibrátoru s výkonovým stupněm, ze ztrojovače napětí a ze stabilizátoru napětí.

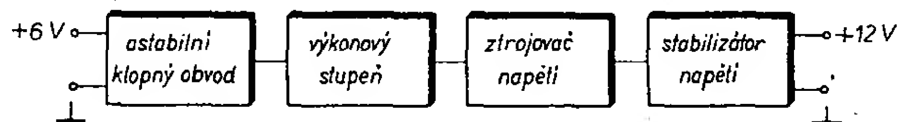
Astabilní multivibrátor je tvořen tranzistory $T_1$ a $T_2$ (obr. 2.). S uvedenými součástkami je zdrojem napětí obdélníkovitého průběhu o kmitočtu přibližně 700 Hz se střídou 1:1. Tento obvod budí výkonový stupeň, osazený tranzistory $T_3$ a $T_4$. V první polovině periody napětí obdélníkového průběhu je otevřen tranzistor $T_3$, tranzistor $T_4$ nevede, v druhé polovině periody je tomu naopak. Bod A je tedy střídavě připojován ke kladnému a nulovému pólu zdroje a tranzistory $T_3$, $T_4$ pracují jako spínače.

Pomocí diod $D_1$ až $D_4$ a kondenzátorů $C_4$ až $C_7$ se napájecí napětí teoreticky ztrojnásobí. Činnost ztrojovače je následující: nevedeli tranzistor $T_3$, vede $T_4$. Kondenzátor $C_4$ se nabije přes diodu $D_1$ a tranzistor $T_4$ na napětí 6 V. Po překlopení multivibrátoru do opačného stavu vede tranzistor $T_3$, nevede $T_4$. Napětí $U_B$ a napětí na kondenzátoru $C_4$ jsou nyní v sérii, a proto se kondenzátor $C_5$ nabije přes diodu $D_2$ na napětí přibližně 12 V. Po opětném překlopení multivibrátoru, kdy opět vede tranzistor $T_4$ a nevede $T_3$, je vývod kondenzátoru $C_6$, na němž je záporné napětí, připojen přes tranzistor $T_4$ na zem, a proto se kondenzátor $C_6$ nabije přes diodu $D_3$ na napětí, které je na kondenzátoru $C_5$, tj. na 12 V. V následujícím taktu je opět $T_3$ otevřen, $T_4$ zavřen a napětí zdroje (6 V) a napětí na kondenzátoru $C_6$ (12 V) jsou v sérii a proto se kondenzátor $C_7$ nabije přes $D_4$ teoreticky na 18 V. Ve skutečnosti je toto napětí poněkud menší v důsledku úbytků na tranzistorech a diodách v otevřeném stavu.

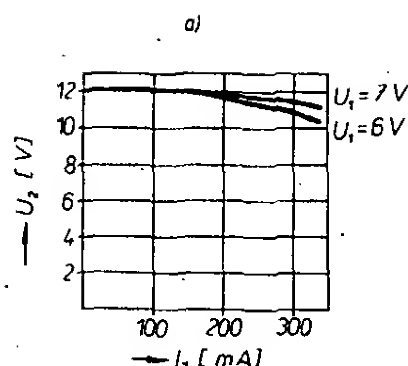
Za ztrojovačem je zapojen stabilizátor. Výstupní napětí stabilizátoru je nastaveno trimrem $R_{15}$ na 12 V. Nestabilizované napětí je přivedeno na regulační tranzistor $T_5$ s proudovým zesilovačem $T_6$. Referenční napětí pro stabilizaci se získává na Zenerově diodě $D_6$, která je anodou připojena na porovnávací stupeň s $T_7$. Báze $T_7$ je připojena k výstupu přes dělič $R_{14}$, $R_{15}$, $R_{16}$. Emitor tranzistoru $T_7$ má vůči kladnému pólu výstupního napětí konstantní napětí dané použitou Zenerovou diodou $D_6$. Vzorek výstupního napětí je přiveden na bázi $B_7$. Zmenší-li se např. výstupní napětí při větším odběru proudu, zůstává napětí emitoru $T_7$ vůči kladnému napájecímu napětí stejné, ale napětí na bázi $T_7$ se zmenší, tzn. kladné napětí na bázi se vůči emitoru $T_7$ zvětší. Proto se tranzistor $T_7$ více otevře a protéká jím větší proud. Ten po zesílení tranzistorem $T_6$ způsobí zvětšení proudu tranzistorem $T_5$. Napěťový úbytek na $T_5$ se zmenší a výstupní napětí se zvětší na původní velikost. Dojde-li ke zkratu na výstupních svorkách nebo k přetížení, zvětšuje se výstupní proud a tím i proud kolektoru tranzistoru $T_7$. Proto se zmenšuje proud Zenerovou diodou $D_6$ až k nule. Po uzavření diody $D_6$ se tedy zmenší i referenční napětí až na nulu a tím se uzavře i řídicí tranzistor $T_5$. Stabilizátor setrvává v tomto stavu i po odstranění přetížení. Aby se stabilizátor uvedl opět do provozního stavu, je ho třeba vypnout a opět zapnout. Ke spuštění slouží rozběhový obvod $D_5$, $C_8$, $R_{18}$. Nabíjecí proud kondenzátoru $C_8$ otevře tranzistor $T_7$ a tím i $T_5$ a $D_6$ a stabilizátor se opět uvede do provozního stavu.

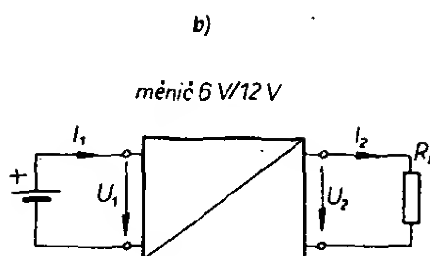



*Obr. 2. Celkové zapojení*

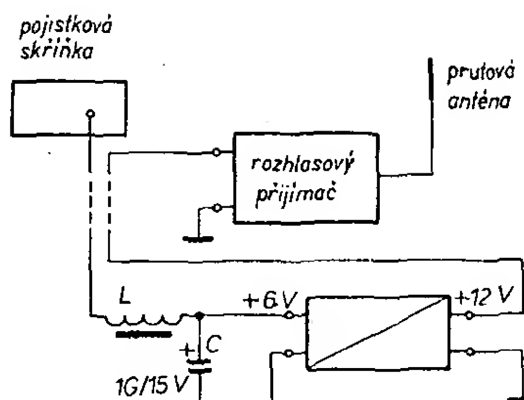



*Obr. 1. Blokové schéma měniče*




*Obr. 3. Závislost výstupního napětí na odebíraném proudu (a), označení veličin (b)*




*Obr. 4. Zapojení měniče s odrušovacím členem v automobilu Trabant*

**Naměřené údaje a použití**

Závislost výstupního napětí $U_2$ na odebíraném proudu je na obr. 3. Účinnost měniče vypočítáme alespoň informativně pro odebíraný proud $I_2$ = 0,2 A z následujících údajů:

$U_1 = 6$ V, $I_1 = 0{,}77$ A,

$U_2 = 12$ V, $I_2 = 0{,}2$ A;

$$\eta = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} = 0{,}52.$$

Popsaný měnič byl vestavěn již před delší dobou do automobilu Trabant, v němž slouží k přeměně palubního napětí 6 V na stejnosměrné napětí 12 V pro napájení autorádia TESLA 2105 B Spider.

Po zapojení měniče do vozu se ukázalo, že svou činností značně ruší příjem. Z reproduktoru se ozývalo velmi nepříjemné pískání, které odpovídalo kmitočtu, na němž pracuje astabilní klopný obvod. Tím byl příjem prakticky znemožněn. Zkoušky ukázaly, že rušivý signál jednak proniká na anténu přijímače, jednak se šíří rozvodem napětí 6 V. Rušení, které se dostává do přijímače anténou, odstraníme nejjednodušeji tak, že měnič umístíme od antény co nejdále. Je-li např. anténa vpředu na pravé straně vozu, měnič umístíme do levého rohu zavazadlového prostoru auta. Druhou složku rušení odstraní člen *LC* na vstupu měniče. Výsledné propojení je na obr. 4. Indukčnost cívky *L* není kritická. V našem případě byla přibližně 3,5 mH při $I_1$ =300 mA. Je žádoucí, aby činný odpor vinutí cívky byl co nejmenší, aby průběh voltampérové charakteristiky byl co nejméně ovlivněn.

**Literatura**


[1] Fernsehempfang am 6-V-Bordnetz. Radio, Fernsehen, Elektronik č. 23/1974, str. 474.

[2] *Wetzel, K; Cioca, L.:* Eisenloser Gleichspannungswandler 6/12 V. Funkschau č. 2/1972, str. 54.


# ELEKTRONICKÝ METRONOM

Na našem trhu je v současné době nedostatek mechanických metronomů, a proto jsem se rozhodl postavit metronom elektronický. Většina dosud popisovaných metronomů neudává takt. Popisovaný přístroj tuto nevýhodu nemá.

Ze schématu (obr. 1) je patrno, že jde v podstatě o spojení astabilního multivibrátoru, tvořeného tranzistory $T_1$ a $T_2$, s kruhovým tyristorovým čítačem. Popis činnosti multivibrátoru byl uveřejněn v AR 3/75, str. 89 a činnost tyristorového čítače je popsána v AR 8/73, str. 294. V přístroji je ještě jeden multivibrátor ($T_4$, $T_5$) a výkonový člen ($T_3$), který budí telefonní sluchátko o impedanci 50 Ω.

*Popis činnosti*

Multivibrátor ($T_1$, $T_2$) vyrábí impulsy o kmitočtu 40 až 220 Hz. Kmitočet lze plynule řídit potenciometrem $P_1$. Rozsah 40 až 220 Hz nastavíme odporem $R_1$, který je zapojen v sérii s $P_1$. Impulsy z multivibrátoru jsou vedeny jednak na tranzistor $T_3$ přes odpor 220 Ω, $R_3$ (ve sluchátku je slyšet klapání) a jednak na kruhový tyristorový čítač. Počet impulsů v kruhu je určen polohou přepínače $Př_{1a}$. Spřažený přepínač $Př_{1b}$ zabraňuje vybuzení vždy dalšího tyristorového stupně při menším zvoleném počtu impulsů v kruhu než 6. Jakmile je vybuzen $Ty_1$, je současně na krátnou dobu, určenou kapacitou kondenzátoru $C_1$ a vnitřním odporem multivibrátoru $T_4$, $T_5$, vybuzen i tento multivibrátor, nastavený na kmitočet asi 1000 Hz. Ten pak přes odpor 390 Ω ($R_4$) vybudí výkonový člen $T_3$ a ve sluchátku se ozve pípnutí. Přes odpor $R_2$ se kondenzátor $C_1$ vždy v následujícím taktu vybije.

Kruhový čítač je nutno vždy po zapnutí a při změně taktu uvést do chodu tlačítkem START. Tuto nevýhodu lze odstranit tím, že zařízení opatříme přepínačem, který má v mezipoloze vždy ještě jeden kontakt navíc, takže se zařízení uvede do chodu automaticky vždy při změně taktu.

Z kolektoru $T_3$ je vyveden výstup pro případné připojení zesilovače.

*Uvádění do chodu*

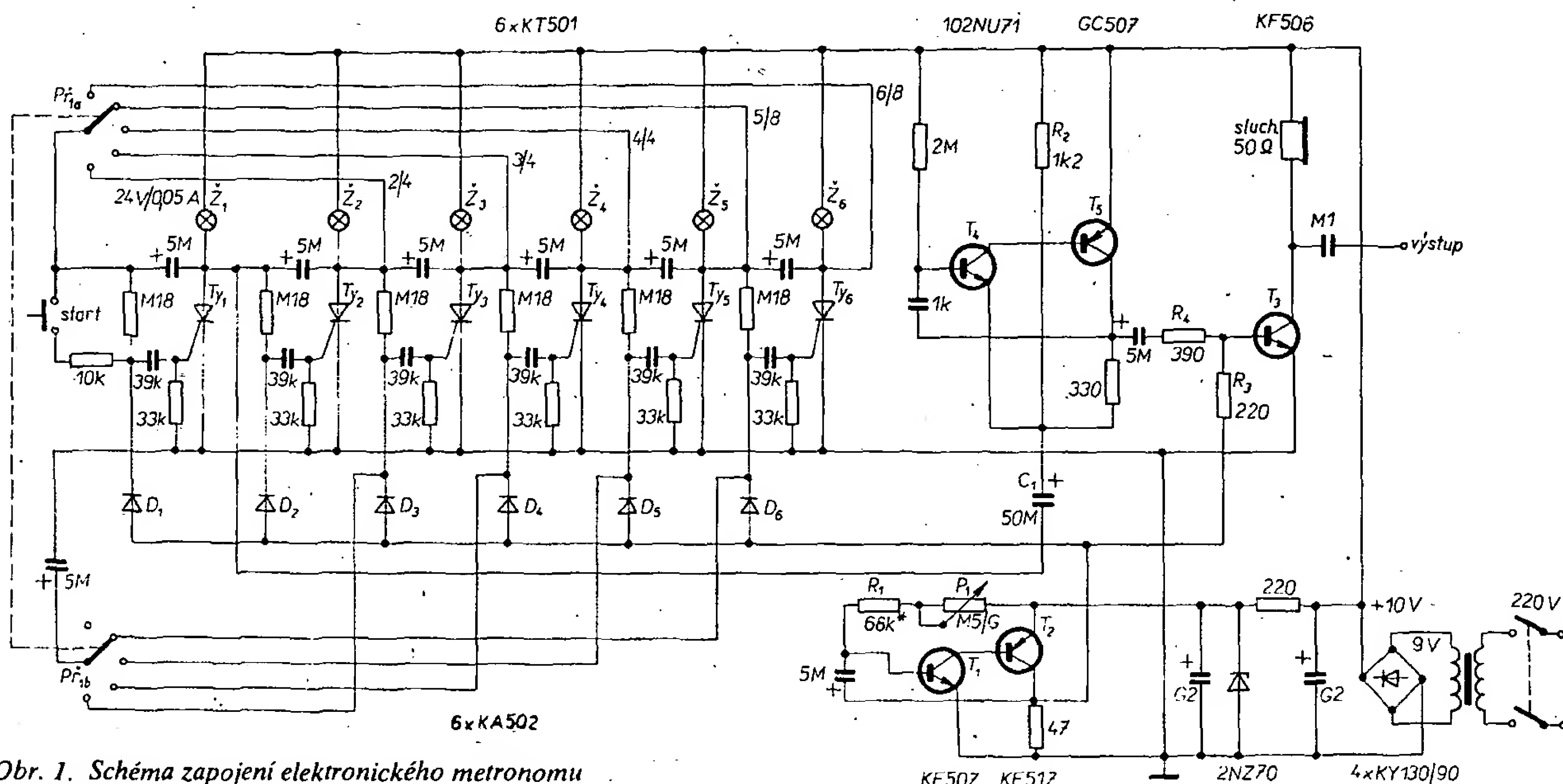
Přístroj nemá žádné záludnosti. Skládá se z pěti samostatných celků: dvou multivibrátorů, výkonového členu, kruhového čítače a zdroje. Každý z nich lze oživit samostatně. Žárovky v čítači slouží pouze ke snadnějšímu uvádění do chodu a pro případné opravy. Je možno je nahradit odpory 1 kΩ.

*Použité součástky*

Pro multivibrátor $T_1$, $T_2$ je nutno vzhledem k požadované stabilitě kmitočtu použít jakostní křemíkové tranzistory. Ostatní polovodičové prvky mohou být 2. jakosti.

Zdroj je zapojen běžným způsobem. Napětí pro hlavní multivibrátor je stabilizováno Zenerovou diodou 2NZ70. Použitý transformátor je ze signálního světla (průřez středního sloupku 1,5 cm²), sekundární vinutí je převinuto drátem o ∅ 0,3 mm. Celý přístroj je vestavěn do plechové krabičky o rozměrech 14 × 19 × 6 cm.

*Milan Kuchař*




*Obr. 1. Schéma zapojení elektronického metronomu*

# „Termický" multivibrátor

Ing. J. Grman

*Multivibrátor s dobou periódy 1, alebo viac minút je potrebný napríklad pri nastavení doby prania, pri zapínaní svetelných reklám, pri vypínaní a zapínaní rôznych spotrebičov. Elektronické multivibrátory môžu takú frekvenciu dosiahnuť len pri použití veľmi veľkých a nákladných kondenzátorov, ktorých zbytkový prúd a starnutie nezabezpečujú prevádzkovú presnosť [1]. I pri malých nákladoch pracuje termický multivibrátor spoľahlivo, pretože jeho „kapacita" pozostáva z kúska medeného drôtu.*

### Princíp činnosti

V zapojení podľa obr. 1 slúži tranzistor $T_3$ ako zdroj tepla a tranzistor $T_2$ ako tepelná sonda. Vplyv teploty kompenzuje referenčný člen s tranzistorom $T_1$. Pri rovnakom napätí na bázach $T_1$ a $T_2$ majú oba tranzistory v princípe rovnaký kolektorový prúd. Pretože $R_4$ je väčší ako $R_1$, bude tranzistor $T_2$ v nasytenom stave. Príslušným naregulovaním $R_2$ sa pracovný bod $T_2$ upraví tak, že $T_4$ sa dostane do vodivého stavu, čo má za následok vodivý stav zdroja tepla $T_3$. Tento spínací pochod bude spätnou vazbou odporom $R_r$ urýchlený, okrem iného určuje $R_r$ hysteréziu spínania $T_2$, $T_4$.

Teplota tranzistoru $T_3$ bude prenesená cez tepelný mostík (medený drôt) na tranzistor $T_2$. Zohriatím $T_2$ sa zväčší jeho kolektorový prúd až do nasýtenia. Preto $T_4$ a $T_3$ prejdú do nevodivého stavu a kolektorové napätie $T_4$ bude približne rovnaké napájaciemu napätiu, čím potečie cez odpor $R_r$ prúd do báze $T_2$. Chladiaca fáza je ukončená, keď teplota $T_2$ sa zmenší pod hodnotu, ktorá zodpovedá zatvoreniu $T_4$. Ohrievací pochod začína potom znovu. Emitorový odpor $R_5$ je tak vybratý, že stratový výkon na $T_3$ je asi 450 mW.

To je o niečo viac ako výrobcom doporučená hodnota bez chladiča, pri doplnkovom chladení tepelným mostíkom je to však prípustné.

Frekvencia a spínací pomer multivibrátora sa dá riadiť odpormi $R_2$ a $R_r$ aspoň v rozsahu 1 : 5. Ďalej možno ovplyvňovať frekvenciu multivibrátora hmotou a dĺžkou tepelného mostíka, taktiež jeho tepelnou izoláciou.

S popísaným tepelným mostíkom a odporom $R_r$ = 3,9 MΩ a pri naregulovaní spínacieho pomeru 1 na $R_2$ bola dosiahnutá podľa [1] doba periódy asi 80 s. V mojom prípade s tepelným mostíkom podľa obr. 2b a s $R_r$ = 1 MΩ bola dosiahnuta doba periódy asi 150 s. Prestavením odporu $R_2$ bolo možné dosiahnuť spínací pomer väčší i menší ako 1. Frekvencia spínania je tým nižšia, čím viac sa líši spínací pomer od 1.

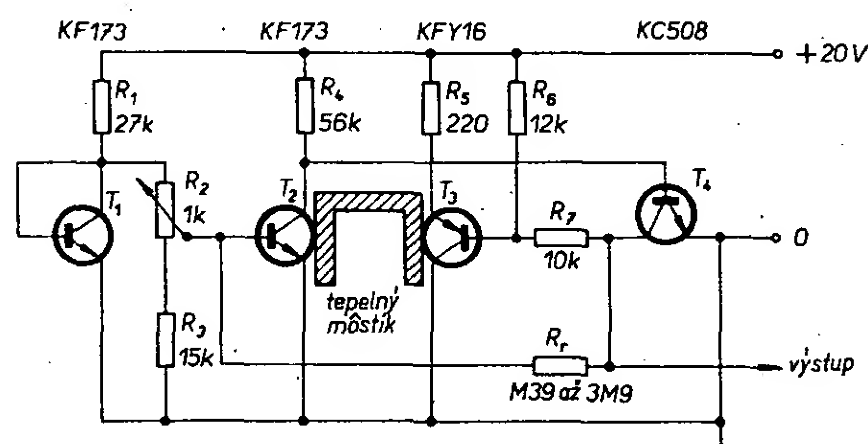
Pri vynechaní $R_r$ bude spínanie len termické, doba periódy je väčšia ako 1 min a dostávame kmity približne trapézového tvaru.

Sínusovke podobné kmity možno dosiahnuť, keď sa zosilnenie $T_4$ primerane zmenší pripojením odporu 50 až 250 kΩ do báze. Kmitanie však nie je regulovateľné, lebo nie je amplitúdová regulácia.

Pri zmenšení $R_r$ na 0,39 MΩ bola dosiahnutá doba periódy viac ako 3 min, ďalšie zmenšenie $R_r$ rýchle prináša vysadenie oscilácií.

Ďalšie zmenšenie frekvencie sa podarilo dosiahnuť predĺžením tepelného mostíka (15 cm dlhý kus medeného drôtu o ∅ 1,2 mm). S týmto tepelným mostíkom a $R_r$ = 0,39 MΩ bola dosiahnutá doba periódy asi 13 min. Ešte nižšie frekvencie možno dosiahnuť s mostíkom s väčšou časovou konštantou (väčšia hmota kovu, alebo väčšia dĺžka). Avšak pri väčšom povrchu mostíka je potrebný väčší stratový výkon a preto sa musí použiť výkonový tranzistor ako zdroj tepla. Pritom sa dosiahla doba periódy jedna hodina.

Keď má termický multivibrátor riadit cez triak nejaké osvetlovacie teleso, potom možno svietiacu lampu použiť ako zdroj tepla.




*Obr. 1. Zapojenie termického multivibrátora*

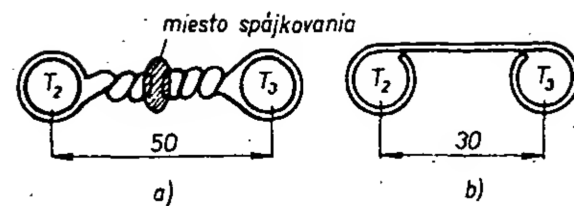
### Experimentálne výsledky

Pri prvom pokuse podľa [1] slúžil ako tepelný mostík medený drôt o ∅ 0,8 mm, ktorý bol v troch závitoch okolo púzdra každého tranzistora a potom bol stočený (obr. 2a). Oba diely mostíka boli spojené prispájkovaním. Ja som použil tepelný mostík vytvarovaný z medeného plechu 40 × 5 × 0,5 mm (obr. 2b). Kvôli ťažkostiam s odizolovaním bol ako $T_2$ volený taký typ, ktorý má elektricky izolované púzdro od prívodných elektród. Ako zdroj tepla $T_3$ sa ukázal výhodnější typ s elektrickou väzbou medzi kolektorom a púzdrom.

Drôt tepelného mostíka možno v tomto prípade navinúť na baňku, alebo objímku lampy (obr. 3).

Pri použití termického multivibrátora k simulovaniu prítomnosti obyvateľov domu, možno zariadenie vypínať priamo denným svetlom, keď sa pripojí medzi emitor a bázu $T_4$ príslušne orientovaný fotoodpor. Vypnutie v neskorých nočných hodinách je možné napr. tým, že sa zariadenie riadi nosnou vlnou miestneho vysielača, ktorý v príslušnej dobe vypne.

Ak sa tranzistor $T_1$ vynechá a báza tranzistora $T_2$ sa pripojí na určité predpätie, potom dostávame multivibrátor, ktorého spínací

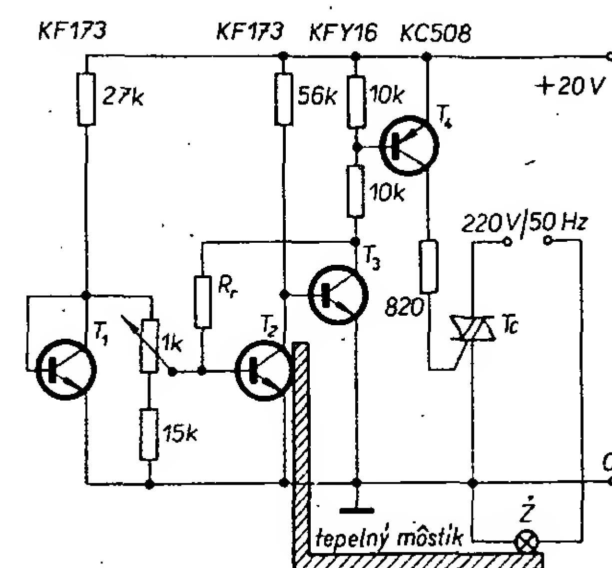



*Obr. 2.*

pomer je závislý od okolitej teploty. Ak sa dimenzuje $R_r$ a tepelný mostík tak, že hysterézia spínača je len 1 °C, potom je taký spínač vhodný napr. k riadeniu izbového kúrenia.

V pôvodnom prameni bolo navrhnuté osadenie tranzistormi: $T_1$, $T_2$ BF167 (BF173, BF184, 2N918); $T_3$ BC178 (BCW76, 2N2906); $T_4$ BC108 (BC168, BC238, BC208, 2N2924).

Zapojenie bolo odskúšané s popísanými výsledkami s našimi tranzistormi: $T_1$, $T_2$ KF173; $T_3$ KFY16; $T_4$ KC508.




*Obr. 3. Použitie svietiacej lampy ako výhrevného elementu*

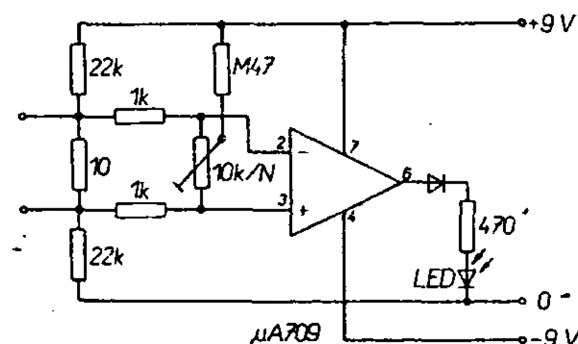

### Literatura

[1] *H. Schreiber:* Thermischer Multivibrator. Funktechnik 5/75.


### Zkratoměr

Měření vodivého spojení běžným ohmmetrem vede často k chybám, protože se uplatňují ostatní odpory a polovodiče v zařízení. Kromě toho může měřicí napětí poškodit některé součástky v obvodu. Zapojení podle obr. 1 tuto nedokonalost odstraňuje. Lze s ním měřit (lépe řečeno indikovat) odpor menší než 1 Ω. Měřicí napětí je asi 2 mV a je tedy vyloučen jeho vliv na ostatní součástky v obvodu. Maximální proud v měřeném obvodu je 200 µA. Trimr 10 kΩ slouží k nastavení maximální citlivosti zapojení. Nastavuje se tak, aby při zkratovaném vstupu (tj. zkratovaném odporu 10 Ω) LED začala právě svítit. Rozsvícená dioda tedy signalizuje zkrat. *—ra*

*Elektor 39*




*Obr. 1. Zkratoměr*

# ELEKTRICKÝ GONG

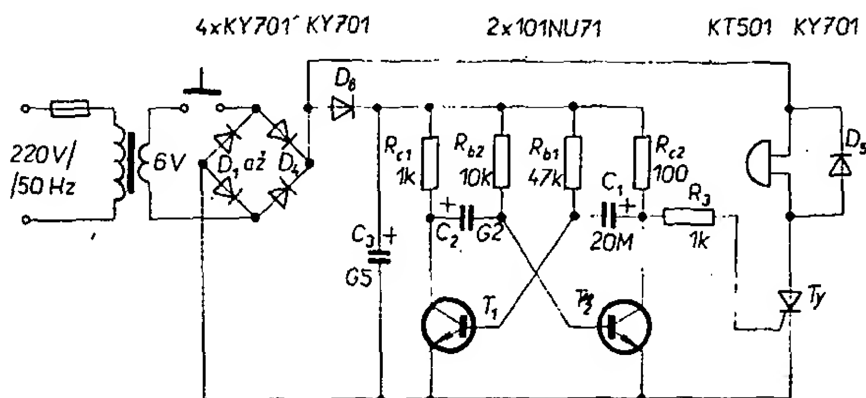
Ing. Václav Sedlický

*Elektrický gong má příjemnější zvuk než je zvuk běžných elektrických zvonků; proto je o jeho použití stále větší zájem. Gong bývá většinou konstruován jeko elektromagnet, jehož jádro je při zapnutí proudu do vinutí vtaženo do cívky; při tomto pohybu uhodí jádro na ozvučnou tyčku, která se rozezní. Po vypnutí proudu je jádro vráceno pružinou do původní polohy a přitom uhodí opačným koncem do další ozvučné tyčky, naladěné na jiný tón. Nedostatkem elektrického gongu je skutečnost, že tón vzniká pouze v okamžiku stisknutí nebo uvolnění tlačítka.*

V [1] je popsán obvod, který proud elektromagnetu přerušuje. Jeho nevýhodou je obtížná reprodukovatelnost, poněvadž jeho vlastnosti závisí na zesilovacích činitelích obou tranzistorů. Na obr. 1 je nakresleno jiné zapojení, které je co do počtu součástek poněkud složitější; oživování je však velmi jednoduché.

byla skutečnost, že obě součástky nejsou v poslední době na našem trhu, přestože se vyrábějí. Lze samozřejmě použít jak gong, tak i transformátor tuzemské výroby. Transformátor musí umožňovat odběr proudu nejméně 0,8 A při 6 V.

Vzhledem k poměrně velkému proudu, který gong odebírá (0,8 až 1 A) se napětí na



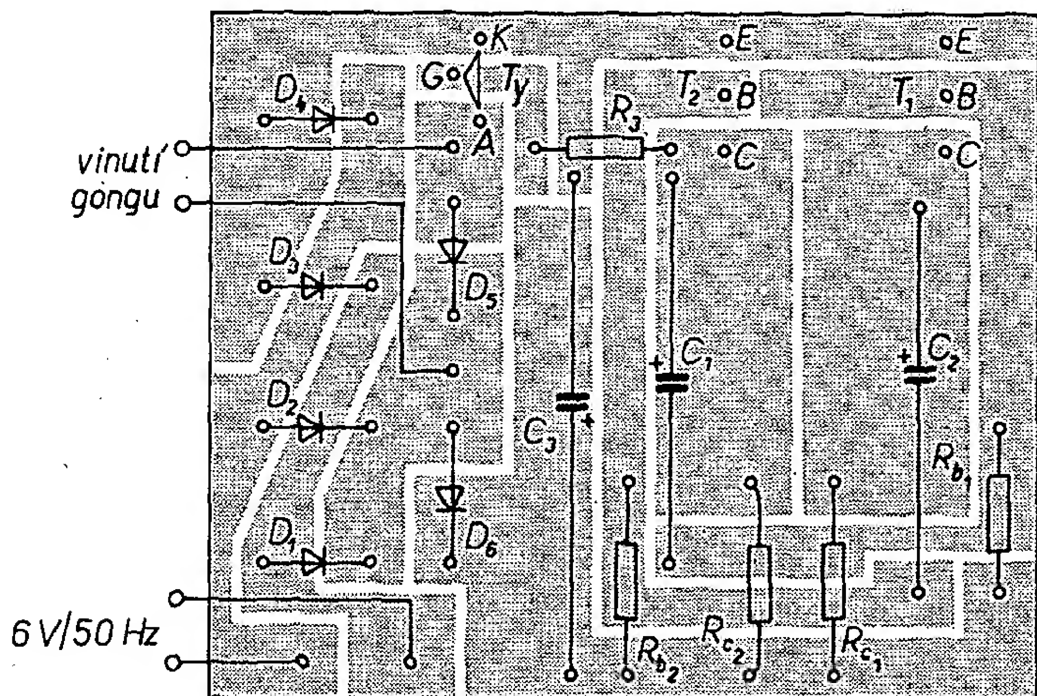

*Obr. 1. Schema zapojení gongu*

Střídavé napětí ze zvonkového transformátoru je usměrněno a po vyhlazení kondenzátorem $C_3$ napájí běžný astabilní klopný obvod. Na kolektoru tranzistoru $T_2$ je napětí obdélníkovitého průběhu; přes odpor $R_3$ je přivedeno na řídicí elektrodu tyristoru *Ty*. Jedním tyristorem nelze spínat a rozpínat vyhlazený stejnosměrný proud (tyristor přestane vést pouze při zmenšení proudu pod tzv. přídržný proud); proto napájíme vinutí gongu tepavým dvoucestně usměrněným proudem a můžeme tedy tyristor ovládat signálem z kolektoru tranzistoru $T_2$. Dioda $D_6$ odděluje obě části obvodu.

Zapojení bylo vyzkoušeno ve spojení s elektrickým gongem, vyráběným v NDR; použitý zvonkový transformátor 220 V/6 V, 1 A byl stejného původu. Jediným důvodem

výstupu usměrňovače při odpojeném a připojeném vinutí gongu ($U_o$ a $U_p$) vlivem vnitřního odporu zdroje značně liší. V našem případě byla uvedená napětí $U_o = 9$ V, $U_p = 6$ V. Návrh astabilního klopného obvodu by přesáhl rámec a určení tohoto článku. Se součástkami uvedenými v obr. 1 „zvoní" gong s kmitočtem přibližně 0,8 Hz a střídou 1 : 1. Zatěžovací odpor $R_3$ má být nejméně desetkrát větší než kolektorový odpor $R_{c2}$, aby zátěž neovlivňovala klopný obvod. Doba přítahu jádra závisí na časové konstantě $\tau_2 = C_2R_{b2}$; doba, po kterou je jádro nevtaženo, závisí na časové konstantě $\tau_1 = C_1R_{b1}$. Těmito prvky tedy můžeme jemně nastavit kmitočet a střídu. Popis činnosti astabilního klopného obvodu byl již mnohokrát uveřejněn, např. ve [2]. Všechny polovodičové

součástky mohou být i druhé jakosti, čímž se náklady podstatně zmenší. Deska s plošnými spoji s umístěním součástek je na obr. 2.




*Obr. 2. Deska s plošnými spoji K22*

### Literatura

[1] *Cáb, M.:* Úprava zvonku gong. Amatérské radio č. 6/1975, str. 210.

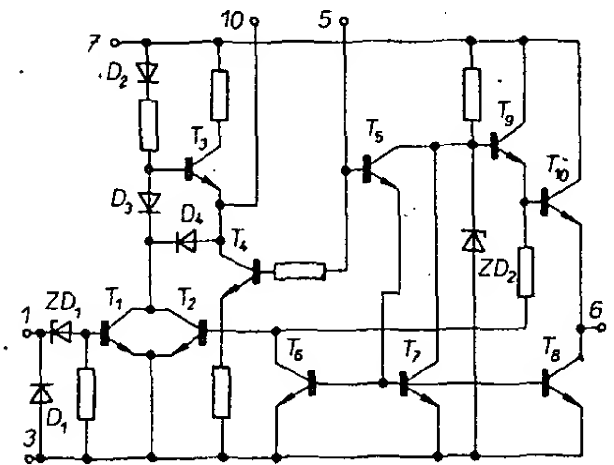
[2] *Myslík, A.:* Spínací obvody v praxi. Radiový konstruktér č. 6/1973, str. 43.

## Integrovaný obvod SAK115 pro elektronické otáčkoměry

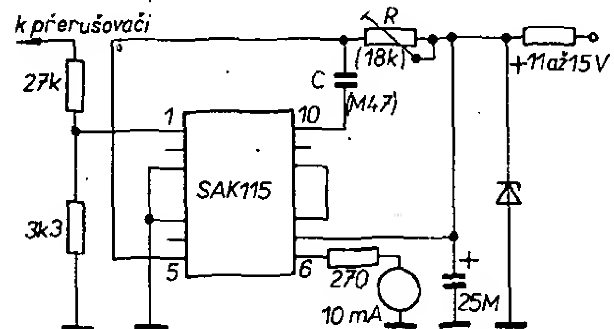
Monolitický integrovaný obvod SAK115 firmy Intermetall je určen pro otáčkoměry v motorových vozidlech. Tento obvod se vyrábí v pouzdru TO-116 z plastické hmoty.

Vnitřní zapojení obvodu je na obr. 1. Zapojení otáčkoměru s tímto obvodem používá jen několik vnějších součástek a jeho schéma je na obr. 2. Napájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou na 7,5 V. K indikaci se používá měřicí přístroj zapojený tak, aby ukazoval plnou výchylku při protékajícím proudu asi 8 až 10 mA. Vnitřní odpor přístroje má být asi 150 až 200 Ω. Stupnice měřidla je lineární se zkreslením menším než 0,3 %. V uvedeném zapojení včetně integrovaného obvodu je do značné míry nezávislé na teplotě a vyhovuje přesnosti údaje v rozmezí −25 až +65 °C. Proudový odběr celého přístroje je 20 až 60 mA.

*J. Picka*




*Obr. 1. Zapojení obvodu SAK115*




*Obr. 2. Schéma zapojení otáčkoměru*

* * *

Závod na výrobu barevných televizních přijímačů amerického elektronického koncernu Motorola v Chicagu se stal majetkem elektronického koncernu Matsushita. Odkoupením tohoto závodu získal nový japonský majitel asi 10 % podílu na trhu barevných televizorů v USA. Nadále je bude dodávat na trh pod novým označením Quasar Electronics. Největší podíl na americkém trhu barevných televizorů má americká společnost Zenith 22,5 % a RCA 20,3 %. Největší japonský konkurenční podnik v oboru televizorů Sony se podílí na americkém trhu pouze 4 %. Podstatně větší podíl získal Matsushita na trhu černobílých televizorů a to přibližně 14 %. Americký Zenith se na něm podílí asi 17 % a RCA asi 12 %.

*HIZ č. 27/74* –Sž–
*Funktechnik 1974*

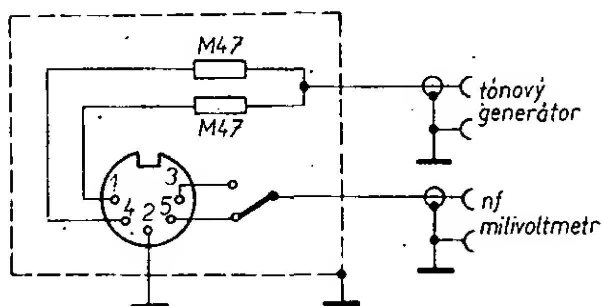
# Z OPRAVÁŘSKÉHO ... SEJFU

### Účelná pomůcka pro měření a nastavování stereofonních magnetofonů

Při seřizování stereofonních magnetofonů je vždy velmi únavné a zdlouhavé přepojování obou vstupů a výstupů při měření kmitočtových charakteristik anebo odstupů obou kanálů. Tuto potíž můžeme odstranit poměrně jednoduchým zařízením, patrným z obr. 1. Jeho výhodou je, že při měření a nastavování magnetofonu používáme jediný konektor RADIO a pevně připojených šňůr jak v tónovém generátoru, tak v nf milivoltmetru. Na kolíky *1* a *4* příslušného konektoru přivádíme signál z tónového generátoru přes odpory 0,47 MΩ. Tím zajistíme stejné podmínky jako při připojení magnetofonu k zesilovači nebo rozhlasovému přijímači. Znamená to, že nebudou-li souhlasit vstupní impedance obou kanálů, projeví se to v rozdílném vybuzení. Při připojení zdroje s malým odporem (jakým je např. tónový generátor) přímo bychom podobnou závadu nezjistili. Kolíky *3* a *5* s výstupním signálem jsou spojeny s přepínačem, kterým můžeme k měřicímu přístroji připojovat buď výstup levého nebo pravého kanálu. Při měření magnetofonů nastavujeme na tónovém generátoru výstupní napětí asi 500 mV.

Popsané uspořádání má výhodu především v tom, že umožňuje nahrávat signál současně na obě stopy a to za podmínek, které odpovídají skutečnému provozu. Při reprodukci a kontrole nahraných stop můžeme velmi jednoduše pouhým přepnutím přepínače porovnávat jejich parametry. Přitom všechny konektory i šňůry zůstávají trvale zapojeny. Při sestavě této pomůcky použijeme buď kovovou krabičku, anebo dbáme o vnitřní stínění.

*–Lx–*




*Obr. 1. Schéma zapojení*

### Náhrada tyratronu v TVP Irena

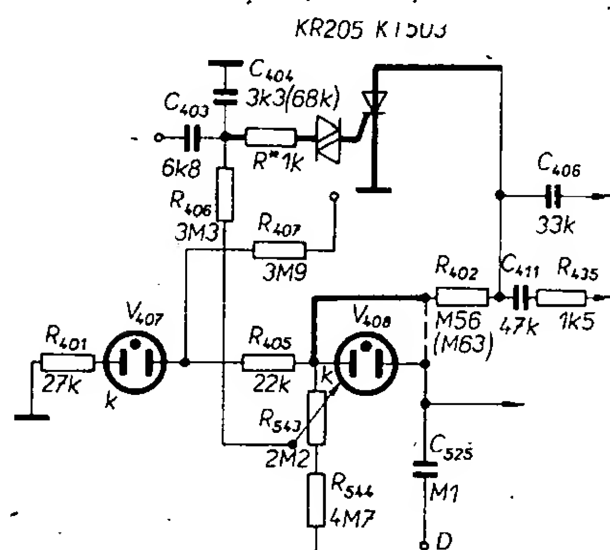
Nejčastější závadou televizního přijímače Irena je porucha tyratronu TCh4BT, který má velmi krátkou dobu života. Při opravách je tedy nutná častá výměna tohoto tyratronu, a proto je ho na trhu stále naprostý nedostatek. Existuje několik způsobů, jak tyratron nahradit buď elektronkou nebo tranzistorem, avšak všechny tyto úpravy jsou nejen poměrně komplikované, ale i nákladné.

Na obr. 2 je schéma zapojení, nahrazující tyratron tyristorem typu KT503. Tato úprava nevyžaduje žádné podstatnější změny ani v zapojení ani v mechanickém provedení přístroje. Nevyžaduje ani nastavování a pracuje spolehlivě na první zapojení. Úprava byla odzkoušena v opravně Multiservisu v Karviné a dlouhodobé zkoušky potvrdily její spolehlivost.

Úprava spočívá v tom, že kondenzátor $C_{104}$ (původně 3,3 nF) nahradíme kondenzátorem 68 nF/250 V. Odpor $R_{402}$ (původně 0,56 MΩ) nahradíme odporem 0,33 MΩ a připojíme ho mezi stabilizační diody, jak vyplývá ze zapojení. Do děr v desce s plošnými spoji po odstranění původního tyratronu zapojíme tyristor a diak KR205 spolu s odporem 1 kΩ.

Kapacita kondenzátoru $C_{404}$ s odporovým děličem $R_{406}$, $R_{543}$ a $R_{544}$ určují kmitočet. Odpor $R_{402}$ ovlivňuje velikost a tvar napětí pilovitého průběhu.

*Jan Jadamus*



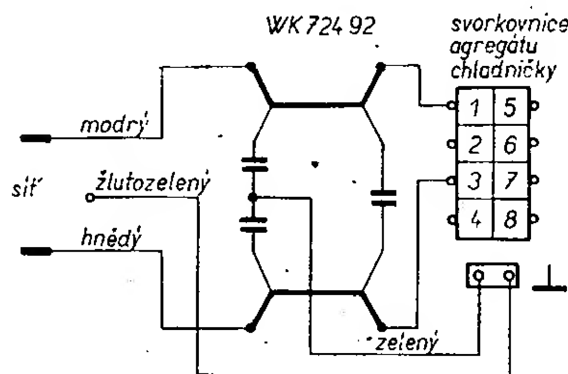

*Obr. 2. Schéma zapojení*

### Odrušení chladničky Calex

Chladnička Calex 170 rušila při každém automatickém zapnutí i vypnutí velmi silně nahrávání i přehrávání na magnetofonu B41. Při příjmu rozhlasu nebylo toto rušení tak výrazné. Při hledání uvedené závady jsem dospěl k závěru, že se rušení, které mělo charakter silné rány z reproduktoru, šíří převážně po vedení sítě. Přitom postihovalo uvedený přístroj, i když by zapojen na jinou ze tří fází.

Podle doporučení technika odrušovací služby jsem zapojil před agregát chladničky odrušovací prvek WK 72492 podle obr. 3. Tímto prvkem se mi podařilo rušení zcela odstranit, připomínám pouze, že je nutno zajistit co nejkratší spoje od kondenzátoru k agregátu chladničky. Pokud možno tedy jen délku nezbytnou k zapojení odrušovacího prvku přímo v krabičce se svorkovnicí na agregátu. Totéž platí i o ukostření.

*Karel Traspe*

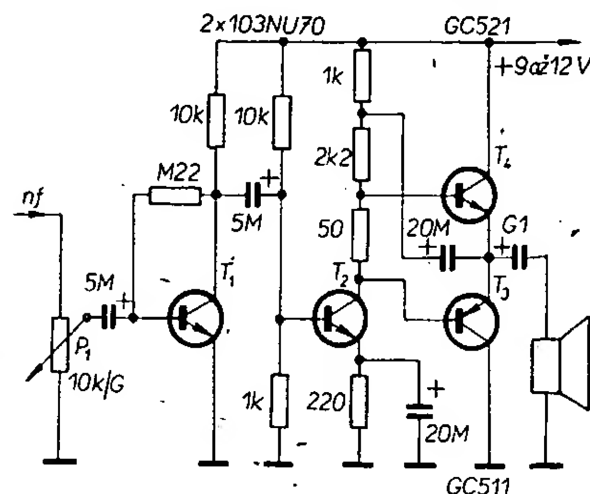



*Obr. 3. Zapojení odrušovacího prvku*

### Náhrada elektronky PCL86

Na vaši výzvu, jak nahradit poruchovou elektronku PCL86 v televizních přijímačích, předkládám schéma jednoduchého a poměrně levného nf zesilovače, který tuto elektronku nahradí. Použil jsem levné germaniové tranzistory a zvolil co nejjednodušší zapojení. Z téhož důvodu jsem také nepoužil integrovaný obvod, protože použité součástky mívají amatéři běžně ve svých zásobách. Jedinou nevýhodou popisovaného zesilovače je nutnost výměny původního potenciometru regulace hlasitosti za nový 10 kΩ/G. Popisovaný zesilovač můžeme napájet přímo z napájecího bloku televizního přijímače napětím asi 12 V. Maximální výstupní výkon zesilovače je asi 1,6 W, odběr ze zdroje naprázdno nepřesáhne 12 mA. Schéma zapojení je na obr. 4.

*Jaroslav Mejsr*




*Obr. 4. Schéma zapojení zesilovače*

### Tremolo u magnetofonu B90

U magnetofonu B90 jsem asi po čtrnáctidenním provozu zaslechl v nahrávkách občas nepříjemné tremolování. Tato závada se však projevovala pouze tehdy, byl-li magnetofon vystaven teplotám nižším než asi 22 °C. Protože je prakticky nemožné udržet v bytě vlhkost vzduchu 70 % (jak udává výrobce), nebo teplotu kolem 25 °C, rozhodl jsem se pátrat po příčině. Zjistil jsem, že levá páka určující tah pásku při dotyku občas zřetelně chvěje. Toto chvění pravděpodobně způsobuje nevhodný materiál provázku, brzdicího levou spojku. Domnívám se, že je z poměrně navlhavého materiálu a navíc ještě těžko definovatelných vlastností. Namísto továrního provázku jsem tedy použil silonový rybářský vlasec průměru 0,8 mm. Slabší se neosvědčil, neboť se snížil brzdicí účinek spojky při rychlém převíjení. Silnější byl též nevhodný pro přílišnou tuhost. Je možné, že by bylo možno použít i jiné materiály, popisovaný vlasec se však plně osvědčil. Protože se tato závada projevuje téměř u všech magnetofonů tohoto typu (a také typu B70), doufám, že touto radou pomohu většímu počtu takto postižených majitelů.

*Jiří Stoklasa*

Pozn. red. Takto postižených čtenářů se nám ozývá více. Co tomuto – zřejmě nevyřešenému – problému, říká výrobce? Jak je vůbec možné, aby přístroj s touto vysloveně konstrukční závadou přišel do prodeje? Co tomu říká kontrolní orgán EZÚ?

### Úprava přijímače EUROPHON 723 TB.4 pro stereofonní příjem

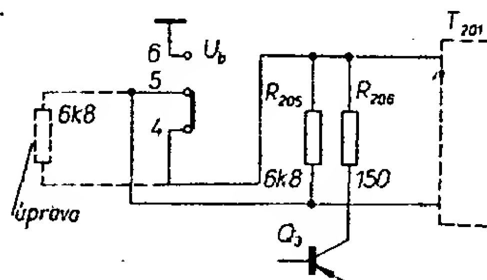
Článek popisuje úpravu přijímače EUROPHON 723 TB.4 pro stereofonní provoz. Úprava se týká pouze vf dílu a připojení stereofonního dekodéru. Nf část je ponechána původní a pro stereofonní reprodukci je tedy nutné připojit vhodný stereofonní zesilovač. Pro tuto úpravu je třeba mít k dispozici schéma, které bylo k přijímači dodáváno.

*Popis úpravy*

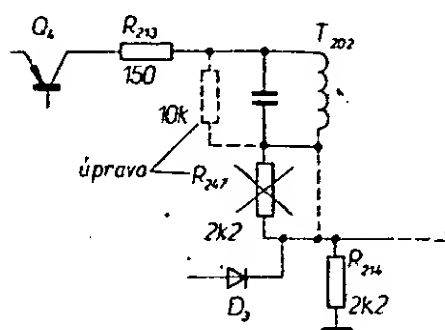
Po odejmutí zadního víka odpojíme konektor, který propojuje napáječ s přijíma-

čem. Pak odšroubujeme vruty upevňující desku s plošnými spoji a dvě mosazné matice nad stupnicí uvnitř přístroje. Pak je možné vysunout šasi přijímače ze skříňky směrem dopředu. Ke kontaktům *4* a *5* tlačítka $U_b$ připájíme odpor 6,8 kΩ, jak vyplývá z obr. 5. Paralelně k primárnímu vinutí mf transformátoru $T_{202}$ zapojíme odpor 10 kΩ a odstraníme odpor $R_{247}$ podle obr. 6. Pak ještě nahradíme kondenzátor deemfáze $C_{239}$ kondenzátorem 50 až 150 pF. Z kontaktu *3* tlačítka $U_a$ vedeme signál na stereofonní dekodér. Jako dekodér jsem použil typ TSD3A, upravený podle AR 7 (symboly v obrázcích odpovídají továrnímu schématu). Schéma zapojení dekodéru k přijímači je na obr. 7.

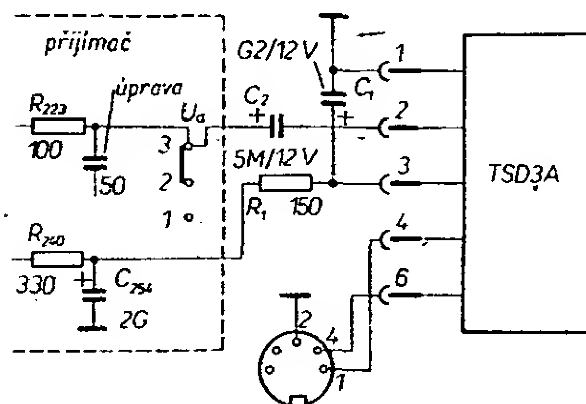
Nf stereofonní signál vedeme na konektor pro připojení stereofonního zesilovače.




*Obr. 5. Úprava obvodu přepínače*




*Obr. 6. Úprava obvodu transformátoru*




*Obr. 7. Zapojení dekodéru k přijímači*

*Mechanická úprava*

Dekodér lze výhodně umístit do prostoru u reproduktoru, kde je dostatek místa jak pro něj, tak i pro ostatní součástky. Přítomnost stereofonního signálu by bylo možno indikovat žárovkou jen tehdy, kdybychom použili další napájecí zdroj, anebo druhý síťový transformátor, případně navinuli na původní transformátor druhé vinutí pro indikační žárovku.

*Ing. Miloslav Škarecký*

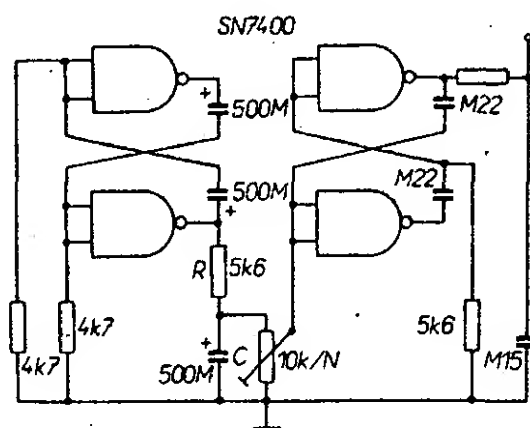
# Zajímavá zapojení

### Elektronická siréna

Jedno z nejjednodušších zapojení oblíbené elektronické sirény je na obr. 1. Vystačí s jediným integrovaným obvodem MH7400 (čtveřice dvojvstupových hradel NAND). Signál z prvního multivibrátoru má obdélníkovitý průběh a kmitočet 0,2 Hz. Je integrován členem *RC* (5,6 kΩ, 500 μF) a rozmítá druhý multivibrátor. Posuv kmitočtu druhého multivibrátoru může být několik set Hz a lze jej nastavit trimrem 10 kΩ/N. Kmitočet rozmítání lze měnit změnou odporů 4,7 kΩ, popř. kondenzátorů 500 μF. Základní kmitočet sirény určují kondenzátory 0,22 μF; je silně ovlivňován velikostí napájecího napětí.

*–ra*

*Elektor 39*




*Obr. 1. Elektronická siréna*

### Jednoduchý hudební nástroj

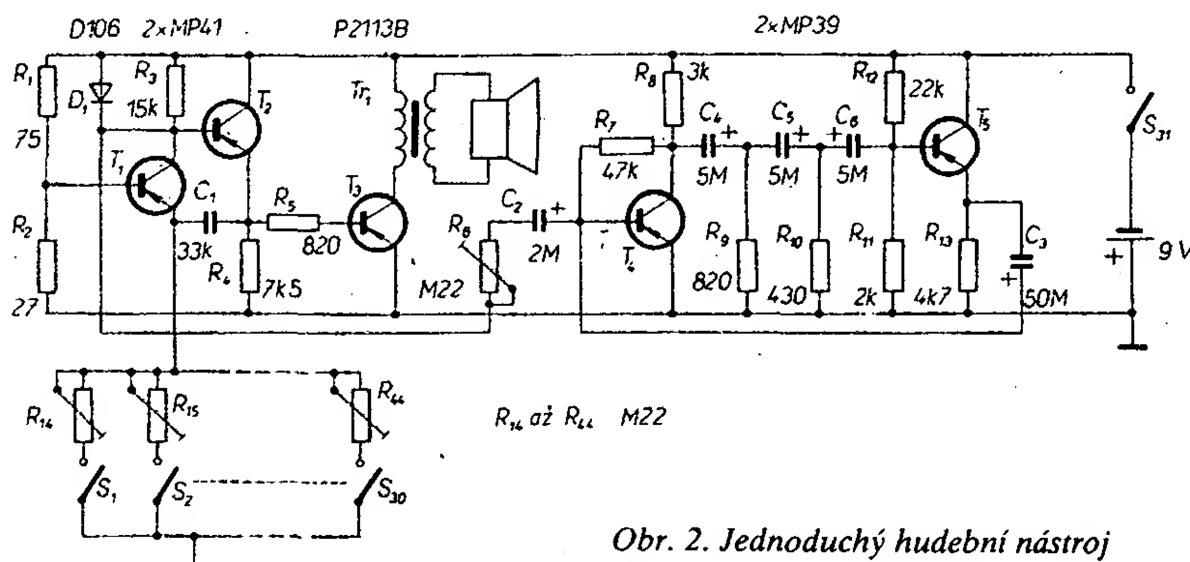
Na obr. 2 je schéma jednoduchého hudebního nástroje pro děti. V originále byla použita mechanika z jednoduchého dětského pianina typu Malyš (výrobek SSSR). Obdobná hračka, bohužel s menším počtem kláves, se prodává i u nás. Je to pianino Akord za 46 Kčs.

Klávesy pianina je třeba opatřit kontakty $S_1$ až $S_{30}$. Základem je oscilátor s velmi těsnou zpětnou vazbou. Výhodou tohoto oscilátoru je poměrně dobrá kmitočtová stabilita i při změně napájecího napětí. Výšku tónů nastavujeme trimry $R_{14}$ až $R_{44}$ při současném stisknutí příslušné klávesy. Rozsah je od 200 do 3000 Hz. Signál nemá sinusový průběh, takže nástroj má zvláštní zvukové zabarvení. V kolektorovém obvodě koncového tranzistoru $T_3$ je zařazen výstupní transformátor $Tr_1$. V původním zapojení byl použit transformátor přijímače Selga.

Základní signál je navíc modulován ještě z generátoru vibrata, který je osazen tranzistory $T_4$ a $T_5$ a jeho kmitočet je asi 7 Hz. I tento kmitočet lze měnit odpory $R_9$ až $R_{11}$. Celý přístroj včetně dvou plochých baterií je možno pohodlně umístit i do pianina Akord. Elektronický díl odebírá z baterií asi 10 až 15 mA.

Pro vážné zájemce o elektronickou hudbu vydalo nakladatelství Militärverlag der DDR v knižnici Amateurreihe Elektronica trojdílnou publikaci Georga Engela: Elektromechanische und vollelektronische Musikinstrumente. V prvním díle jsou probrány teoretické problémy, druhý díl obsahuje stavební návody a třetí díl je věnován profesionálním výrobkům na trzích DDR.

*– ar –*




*Obr. 2. Jednoduchý hudební nástroj*

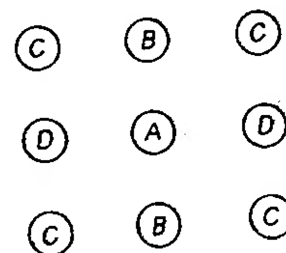
*Tranzistory $T_1$, $T_2$, $T_4$ a $T_5$ lze nahradit našimi typy řady GC, např. GC508. Tranzistor $T_3$ lze nahradit typem 2NU72 nebo 2NU73.*

### Dekodér k elektronické „kostce"

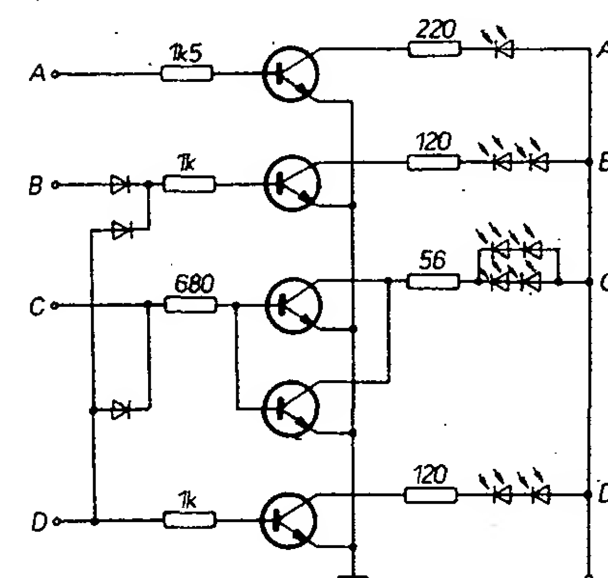
Jednoduchý obvod, umožňující „klasické" rozmístění světelných bodů podle obr. 3 je na obr. 4. Vstupy *A*, *B*, *C* a *D* se připojí na odpovídající výstupy dekadického čítače (MH7490). Různé velikosti odporů v bázích a kolektorech tranzistorů upravují proud, tekoucí jednotlivými diodami LED, na stejnou velikost, a tím i svítivost všech diod na stejnou úroveň. V zapojení lze použít libovolné křemíkové tranzistory a diody, odpory musí být dimensovány na protékající proud.

*–ra*

*Elektor 40*

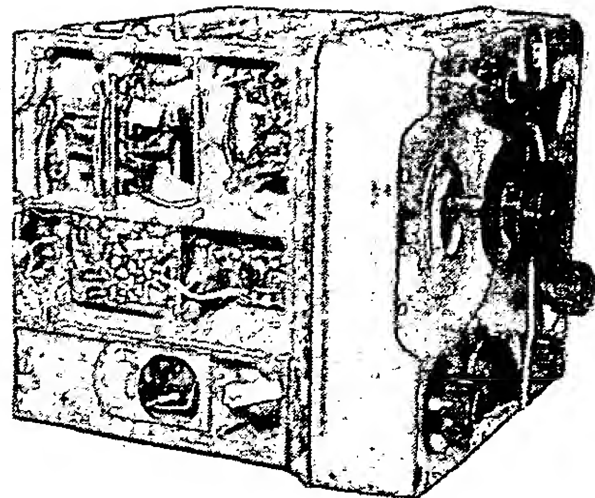



*Obr. 3. Rozmístění jednotlivých LED*




*Obr. 4. Dekodér k elektronické „kostce"*

# TRANZISTOROVÁ E10aK



Jiří Bittner, OK1OA

*(Dokončení)*

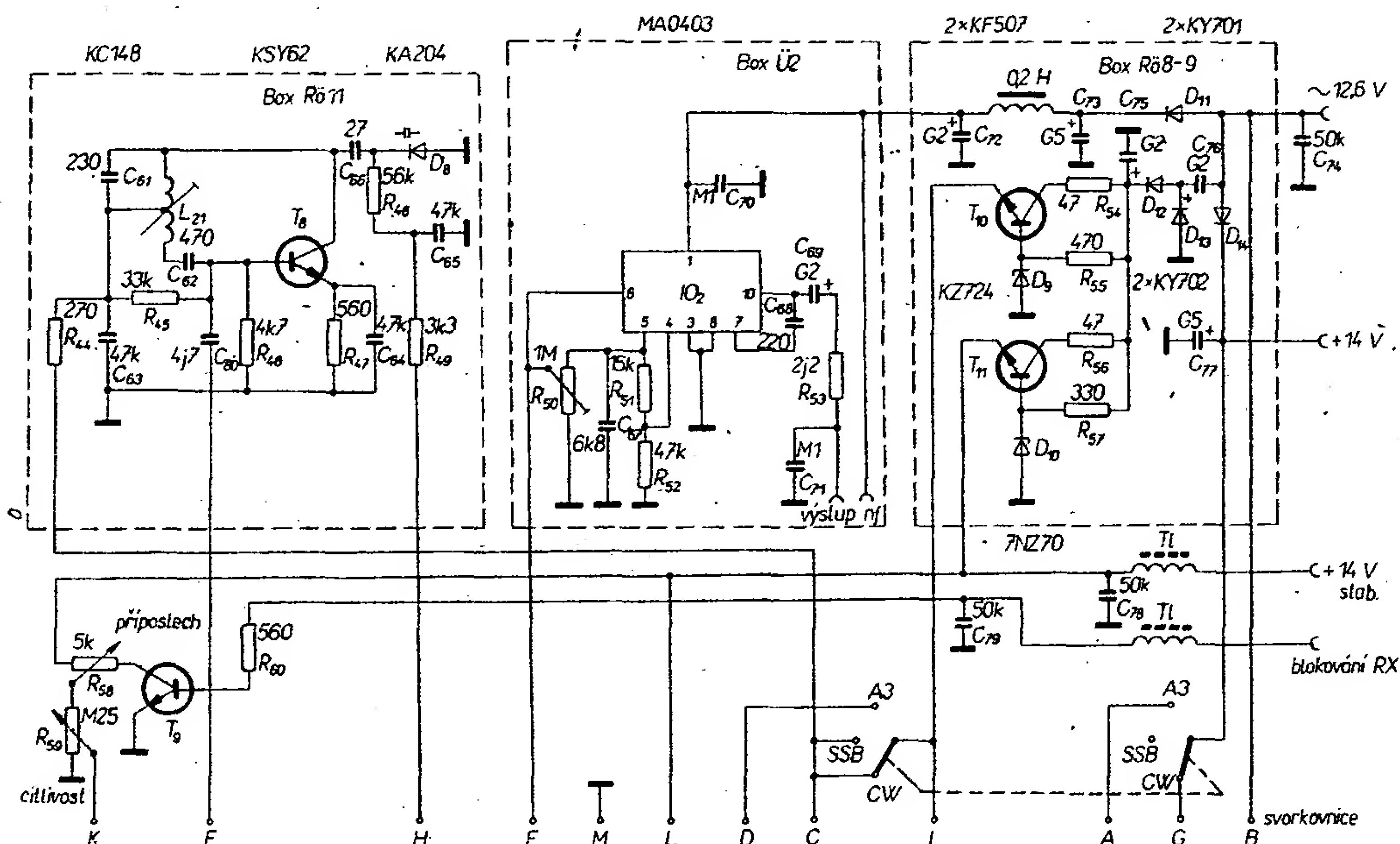
Zdrojová část je poněkud složitější, jelikož bylo nutno vyjít z napájení střídavým napětím 12 V (původní žhavení E10aK). Nf zesilovač má větší odběr, proto je napájen nestabilizovaným napětím 14 V. Napětí je nutno filtrovat tlumivkou, jinak zesilovač bručí. Zlepšení odstupu brumu se dosáhne zapojením sluchátek mezi výstup *IO* a +14 V. Ostatní obvody jsou napájeny ze dvou stabilizátorů, jednoho pro oscilátory a druhého pro vf zesilovače. Do série s kolektory stabilizačních tranzistorů jsou zapojeny odpory 47 Ω, chránící tranzistory před zničením krátkodobým zkratem. Aby byla stabilizace co nejdokonalejší, jsou stabilizátory napájeny ze zdvojovače napětí. Bez jakýchkoli úprav lze napájecí obvody sloučit a napájet přijímač ss napětím 12 až 14 V (z automobilové baterie). Jediný stabilizátor zůstane pro oscilátory a dolaďovací varikapy. V případě napájení 12 V je nutné použít ve stabilizátoru Zenerovu diodu na 9 V. Veškeré napájecí a ovládací přívody přijímače jsou připojeny přes původní filtry *LC*. V přijímači nejsou navrženy obvody AVC. Do zapojení lze velmi jednoduše zařadit účinné AVC, vhodné zejména k řízení zesílení bipolárních tranzistorů. AVC podle obr. 8 je vhodné pouze pro příjem CW a SSB, vyzkoušeno je ve verzi bez detektoru AM. Usměrněné napětí z výstupu přijímače nabíjí okamžitě integrační kondenzátor $C_1$, čímž dochází k otevření tranzistoru a úbytku na kolektorovém odporu $R_1$. Úbytek je indikován paralelně zařazeným S-metrem, dále způsobí snížení napětí na bázi emitorového sledovače, čímž dojde k poklesu napětí v regulační smyčce přijímače. Sériovými odpory v bázi emitoru prvního tranzistoru lze nastavit strmost regulační charakteristiky AVC. S malými hodnotami sériových odporů je zesílení AVC příliš veliké, což vede k podstatnému zmenšení dynamiky přijímaných signálů (není rozdíl mezi nejslabšími a nejsilnějšími stanicemi).

## Mechanické provedení

Tranzistorové stupně jsou vestavěny v boxech po původních ekvivalentních stupních elektronkových. Jednotlivé zesilovače (moduly) jsou montovány na cuprextitových destičkách s opěrnými body. Bylo by jistě možno navrhnout pro jednotlivé stupně plošné spoje, tato práce by však byla podstatně namáhavější. Plošný spoj je použit pouze v nf zesilovači s MA0403 a produkt detektoru s MBA145. Ani v těchto stupních není však použití plošných spojů nutné. Jednotlivé bloky jsou vyznačeny ve schématu s uvedením názvu původního obvodu E10aK. Použité odpory jsou miniaturní (TR112 nebo TR151). V obvodech napájení $R_{54}$ až $R_{57}$ jsou odpory 0,5 W. Kondenzátory jsou keramické. V laděných obvodech jsou to kondenzátory z hmoty Stabilit, označené šedou barvou. Kondenzátory označené fialovým proužkem mají velký záporný teplotní součinitel, proto se do laděných, zejména oscilátorových obvodů nehodí. Upraven byl též původní převod. Používám třecí převod upevněný zespodu na velké ozubené kolo stupnice. Pod ozubené kolo stupnice je přišroubováno bronzové mezikruží poněkud většího průměru. Místo malého ozubeného kolečka je do bloku vestavěn záběrový mechanismus třecího převodu. Pokud bude použit jiný mezifrekvenční kmitočet než 1,46 MHz, nepodaří se přesně dodržet původní cejchování. Pak je nutno stupnici přelepit a znovu ocejchovat.

## Uvedení do provozu

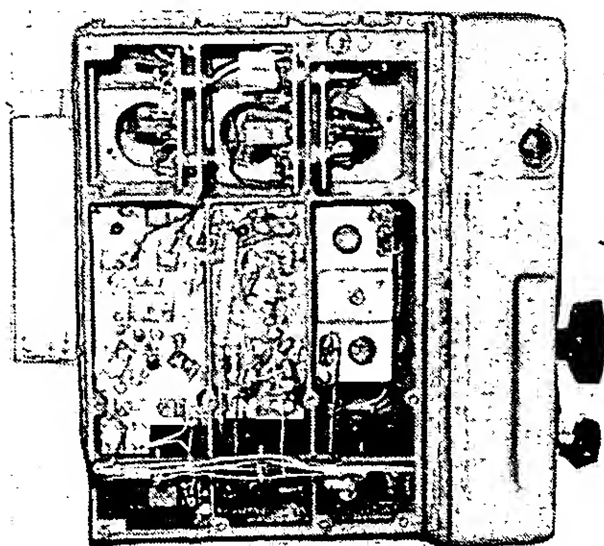
V celkovém popisu byla podrobně rozepsána činnost jednotlivých obvodů přijímače, proto lze při uvádění do provozu a nastavování postupovat podle popisu činnosti. Po přivedení napájecího napětí je nutno zkontrolovat, zda všechny tranzistory mají správná ss napětí. Dále je třeba zkontrolovat pracovní body jednotlivých stupňů; nejlépe změřením úbytků napětí na emitorových odporech. Proud tranzistorů $I_C = U_{RE} : R_E$ je ve všech stupních mezi 0,5 až 2 mA. Mf zesilovač je vhodné nastavovat signálním generátorem na kmitočet použitých krystalových filtrů. Napětí ze záznějového oscilátoru se nastaví na nejlepší činnost produkt detektoru. Amplituda signálu však není kritická, postačí hrubé nastavení změnou kapacity $C_{48}$. Postup ladění krystalových filtrů není stejný pro různá zapojení a typy krystalů. V mém případě jsou nejvhodnější charakteristiky totožné s naladěním na maximální přenos ve středu pásma propouštěných kmitočtů. Každopádně je nutno kontrolovat kmitočtovou charakteristiku krystalových filtrů. Dobře naladěným čtyřkrystalovým filtrem na kmitočtu 1 MHz je prakticky potlačen „dvojí" příjem signálu CW, samozřejmě jen při naladění BFO na bok rezonanční křivky. Dále je nutno zkontrolovat činnost oscilátoru a oddělovacího zesilovače. Měřidlo s indikační vf sondou (dioda vázaná s obvodem malou kapacitou, oddělená od měřicího přístroje odporem) musí na kolektoru $T_2$ ukazovat výchylku odpovídající amplitudě 0,5 až 1,5 V. Toto napětí by se nemělo přeladěním oscilátoru v celém pásmu měnit více než o 50 %. Kompenzaci amplitudy v závislosti na kmitočtu upravíme změnou paralelní kapacity $C_{12}$. Po připojení antény na střed transformátoru (vstup směšovače) musí již přijímač fungovat. Obvody vstupního zesilovače naladíme na maximální zesílení

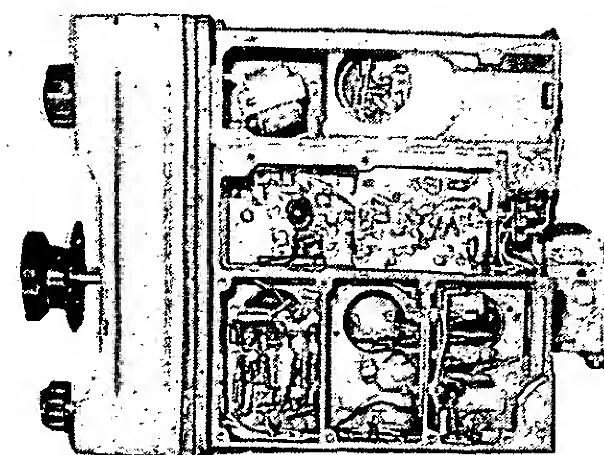



*Obr. 11. Zapojení BFO, nf a zdrojů*

s respektováním zásad naladění správného souběhu. Na nejvyšším přijímaném kmitočtu ladíme kapacitním trimrem a na nejnižším kmitočtu jádrem v cívce. Toto ladění několikrát opakujeme, až dosáhneme optimálního souběhu v celém přijímaném pásmu. Nastavení souběhu vstupních obvodů předchází vždy naladění oscilátoru do správného kmitočtového pásma, abychom obsáhli celý požadovaný rozsah. Pokud bude rozsah menší než požadovaný, je nutno zmenšit paralelní kapacitu, popř. zvětšit indukčnost cívky oscilátoru a naopak. Neutralizaci předzesilovače nastavíme tak, aby nedocházelo k rozkmitávání optimálně naladěného zesilovače ani s odpojenou anténou. Pokud použijeme alespoň hrubě naladěný krystalový filtr, je možno mezifrekvenci naladit po oživení vstupu podle síly přijímaných signálů.

Závěrem přeji všem konstruktérům mnoho zdaru v modernizaci a hlavně – nebojte se, nejdůležitější je začít!





*Tranzistorová E10aK*

## Použité součástky

*Kondenzátory*

| | |
|---|---|
| $C_1$ | 33 pF keramický |
| $C_2$ | 45 pF keramický trimr |
| $C_3$, $C_{10}$, $C_{20}$ | ladicí |
| $C_4$ | viz text |
| $C_5$, $C_6$, $C_7$, $C_{13}$, $C_{14}$, $C_{25}$, $C_{39}$, $C_{40}$, $C_{50}$, $C_{65}$ | 47 nF keramický |
| $C_8$ | 20 pF keramický |
| $C_9$, $C_{21}$ | 30 pF keramický |
| $C_{11}$, $C_{30}$ | 10 pF keramický |
| $C_{12}$ | 68 pF viz text |
| $C_{15}$ | 15 pF keramický |
| $C_{16}$ | 2 × 470 pF keramický |
| $C_{17}$ | 0,1 μF styroflex (MP) |
| $C_{18}$, $C_{32}$, $C_{33}$, $C_{35}$, $C_{47}$, $C_{49}$ | 68 pF keramický |
| $C_{19}$ | 490 pF kompenz. keramický |
| $C_{22}$, $C_{26}$ | 27 pF keramický |
| $C_{23}$ | 1,6 pF keramický |
| $C_{24}$ | 6,8 pF keramický |
| $C_{26}$, $C_{29}$ | 82 pF keramický |
| $C_{27}$ | 4,7 pF keramický, viz text |
| $C_{28}$ | 1 pF keramický, viz text |
| $C_{31}$ | 330 pF keramický |
| $C_{34}$, $C_{38}$, $C_{56}$, $C_{57}$, $C_{67}$ | 6,8 nF keramický |
| $C_{36}$, $C_{37}$ | 2 × 220 pF keramický |
| $C_{41}$, $C_{42}$ | +180 pF, viz text |
| $C_{43}$ | původní trimr |
| $C_{44}$, $C_{80}$ | 4,7 pF keramický |
| $C_{45}$ | 12 pF keramický |
| $C_{46}$ | 270 pF keramický |
| $C_{48}$ | 39 pF keramický |
| $C_{51}$, $C_{70}$, $C_{71}$ | 0,1 μF keramický |
| $C_{52}$ | 10 μF/20 V |
| $C_{53}$, $C_{54}$ | 10 nF keramický |
| $C_{55}$, $C_{58}$, $C_{59}$ | 5 μF/20 V |
| $C_{60}$ | 50 μF/20 V |
| $C_{61}$ | původní |
| $C_{62}$ | 470 pF keramický |
| $C_{63}$, $C_{64}$ | 47 nF (MP) |
| $C_{68}$ | 220 pF keramický |
| $C_{69}$ | 200 μF/15 V |
| $C_{72}$, $C_{76}$ | 200 μF/20 V |
| $C_{73}$, $C_{77}$ | 500 μF/20 V |
| $C_{74}$, $C_{78}$, $C_{79}$ | 50 nF původní |
| $C_{75}$ | 200 μF/35 V |

*Odpory*

| | |
|---|---|
| $R_1$ | TR112a 68 Ω |
| $R_2$, $R_{19}$ | TR112a 27 kΩ |
| $R_{30}$, $R_{20}$, $R_{30}$ | TR112a 22 kΩ |
| $R_4$, $R_{21}$ | TR112a 2,7 kΩ |
| $R_5$, $R_7$, $R_{22}$ | TR112a 1,2 kΩ |
| $R_6$ | TR112a 390 Ω |
| $R_8$, $R_{17}$ | TR112a 6,8 kΩ |
| $R_9$ | TR112a 33 kΩ |
| $R_{10}$ | TR112a 270 Ω |
| $R_{11}$, $R_{46}$ | TR151 4,7 kΩ |
| $R_{12}$, $R_{45}$ | TR151 33 kΩ |
| $R_{13}$, $R_{47}$, $R_{60}$ | TR151 560 Ω |
| $R_{14}$ | TR151 3,3 kΩ |
| $R_{15}$, $R_{44}$ | TR151 68 kΩ |
| $R_{18}$ | potenciometr 25 kΩ lin. |
| $R_{23}$ | TR112a 820 Ω |
| $R_{24}$ | TR112a 0,22 MΩ |
| $R_{25}$, $R_{61}$ | TR112a 1 kΩ |
| $R_{26}$, $R_{33}$, $R_{49}$ | TR112a 3,3 kΩ |
| $R_{27}$, $R_{36}$ | TR112a 4,7 kΩ |
| $R_{28}$ | TR112a 6,2 kΩ |
| $R_{29}$ | TR112a 8,2 kΩ |
| $R_{31}$ | TR112a 1,8 kΩ |
| $R_{32}$ | TR112a 120 Ω |
| $R_{34}$, $R_{35}$ | TR112a 56 kΩ |
| $R_{37}$, $R_{39}$ | TR112a 12 kΩ |
| $R_{38}$, $R_{41}$ | TR112a 3,9 kΩ |
| $R_{40}$, $R_{52}$ | TR112a 47 kΩ |
| $R_{42}$ | potenciometr 10 kΩ lin. |
| $R_{43}$ | TR112a 470 Ω |
| $R_{48}$ | TR151 56 kΩ |
| $R_{50}$ | trimr 1 MΩ |
| $R_{51}$ | TR112a 15 kΩ |
| $R_{53}$ | 2,2 Ω/1 W |
| $R_{54}$, $R_{56}$ | TR152 47 Ω |
| $R_{55}$ | TR152 470 Ω |
| $R_{57}$ | TR152 330 Ω |
| $R_{58}$ | potenciometr 5 kΩ lin. |
| $R_{59}$ | potenciometr 0,25 MΩ lin. |

*Polovodičové součástky*

| | |
|---|---|
| $T_1$, $T_4$ | KF524 |
| $T_2$ | KF173 |
| $T_3$ | KSY71 |
| $T_5$ | KF520 |
| $T_6$ | KF124 |
| $T_7$ | KC509 |
| $T_8$ | KSY62 |
| $T_9$ | KC148 |
| $T_{10}$, $T_{11}$ | KF507 |
| $IO_1$ | MBA145 |
| $IO_2$ | MAO403 |
| $D_1$, $D_2$ | KA206 |
| $D_3$, $D_4$, $D_5$, $D_6$ | OA7 |
| $D_7$, $D_8$ | KA204 |
| $D_9$ | KZ724 |
| $D_{10}$ | 7NZ70 |
| $D_{11}$, $D_{14}$ | KY701 |
| $D_{12}$, $D_{13}$ | KY702 |

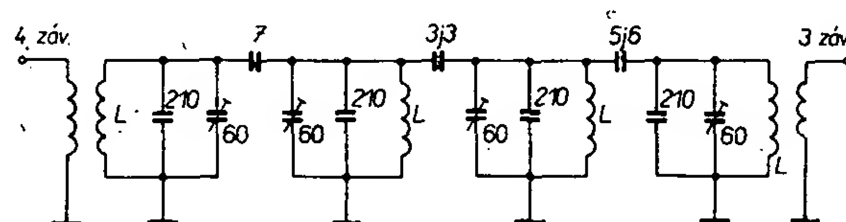
*Tabulka cívek*

| | |
|---|---|
| $L_1$ | 2 z drátu o ∅ 0,2 mm CuLH, přes $L_2$ |
| $L_2$ | původní E 10aK, $L$ = 10 μH |
| $L_3$ | 3 z drátu o ∅ 0,2 mm CULH, přes $L_2$ |
| $L_4$ | původní E 10aK, $L$ = 10 μH |
| $L_5$ | 15 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, toroid N2 ∅ 8 mm, $L$ = 15 μH |
| $L_6$ | 2 × 5 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH přes $L_5$ |
| $L_7$ | původní E 10aK, vazba 4 z, $L$ = 7,5 μH |
| $L_8$, $L_9$ | 2 × 70 z, bifilárně drátu o ∅ 0,1 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, $L$ = 208 μH |
| $L_{10}$ | 70 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, $L$ = 77 μH |
| $L_{11}$ | 6 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, přes $L_{10}$ |
| $L_{12}$, $L_{15}$ | 60 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, $L$ = 58 μH |
| $L_{13}$ | 4 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, přes $L_{12}$ |
| $L_{14}$ | 4 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, přes $L_{15}$ |
| $L_{16}$, $L_{17}$, $L_{18}$ | původní mf E 10aK |
| $L_{19}$ | 77 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, $L$ = 94 μH |
| $L_{20}$ | 2 × 5 z drátu o ∅ 0,15 mm CuLH, přes $L_{19}$ |
| $L_{21}$ | původní cívka BFO, počet záv. zvětšit 1,46 × , $L$ = 105 μH |

## Pásmová propust pro 3,5 MHz

K odstranění parazitních příjmů v pásmu 80 m, vznikajících pronikáním signálů jiných kmitočtů do vstupní části přijímače, slouží pásmová propust podle obr. 1. Propouští pásmo široké 100 kHz a činitel tvaru pro potlačení 60/6 dB je údajně 5,16. Cívky $L$ mají indukčnost 7 μH a mají po 35 závitech drátu o ∅ 0,3 mm CuL na neznámém jádru. Filtr se nastavuje kapacitními trimry 60 pF a nastavení je třeba několikrát opakovat.

*–ra*




*Obr. 1. Pásmová propust pro 3,5 MHz*

# Jednoduchý monitor SSTV

**Bedřich Franceschi**

*Je neustále mnoho zájemců o návod na jednoduchý monitor pro „první krůčky" v SSTV. Popisované zapojení by mělo svojí jednoduchou a spolehlivou koncepcí všechny tyto zájemce uspokojit. Je to monitor se spouštěnými rozklady a s obrazovkou s elektrostatickým vychylováním 8LO39V, kterou lze zakoupit v prodejně OP TESLA v Pardubicích. Použité polovodiče jsou běžných typů a jejich záměna za podobné typy nemá vliv na funkci monitoru. V podstatě lze říci, že tento monitor lze postavit ze „šuplíkových" zásob.*

Předpokládám znalost základů SSTV, a proto bude celý popis velmi stručný. Signál SSTV z přijímače nebo magnetofonu vedeme do vstupního omezovače (obr. 1), kde se u něj dosáhne konstantní amplitudy. V jednoduchém fázovém diskriminátoru se původní kmitočtově modulovaný signál mění na amplitudově modulovaný, který je dále zesilován v jednoduchém zesilovači, usměrněn (detekován) a tímto výsledným napětím je modulován jas stopy na stínítku obrazovky.

Ze vstupního omezovače se omezený signál SSTV odvádí dále na oddělovací obvod *LC* pro detekci a zesílení synchronizačních impulsů, a dále je rozdělen na řádkové a obrazové synchronizační impulsy, jimiž je spouštěn jednak monostabilní multivibrátor v řádkových rozkladech, jednak pulsní tvarovací zesilovač obrazových synchronizačních impulsů. Takto upravené synchronizační impulsy potom ovládají generátory pilovitého napětí, které se přivádí na symetrické vychylovací zesilovače, ovládající elektrostatický vychylovací systém obrazovky.

Na schématu monitoru (obr. 2) si všimneme nyní některých míst. V omezovači není žádných záludností a po jeho zapojení jej odzkoušíme pouze změřením napětí na kolektorech tranzistorů. Na vstup přivedeme signál SSTV a posloucháme jej na emitoru $T_3$ sluchátky. Pokud je signál slyšet a jeho úroveň při změnách vstupního napětí mezi 100 mV a 4 V se nemění, je vše v pořádku. Citlivost omezovače lze nastavit vybráním odporu označeného hvězdičkou (0,22 MΩ, nahradit trimrem, nastavit a zaměnit za pevný odpor).

Nejvhodnější jádro pro obvod *LC* diskriminátoru je hrníčkové, feritové, o ∅ 15 nebo 26 mm. Kostřičku tohoto jádra navineme plnou drátu o ∅ 0,1 až 0,12 mm CuL. Po uzavření jádra připojíme k cívce kondenzátor asi 20 nF a metodou podle obr. 4 změříme rezonanční kmitočet obvodu. Potom změníme kapacitu kondenzátoru tak, aby obvod rezonoval na 2300 Hz. Stejným způsobem zhotovíme i obvod *LC* oddělovače synchronizačních impulsů. Vineme tentokrát dva dráty současně a po navinutí spojíme konec jednoho vinutí se začátkem druhého. Do tohoto bodu potom připojíme běžec potenciometru synchronizace. Tento obvod *LC* nastavíme na 1200 Hz.

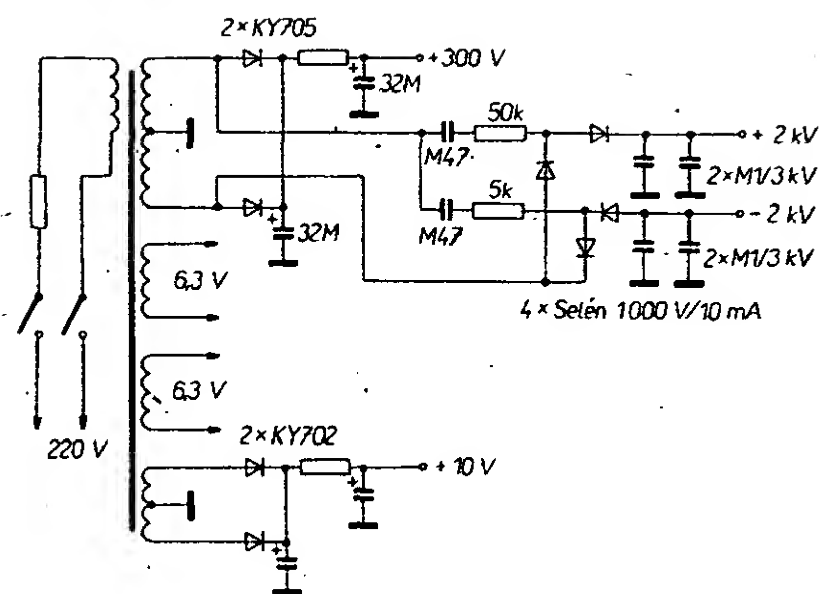
Jako transformátor *Tr* lze použít libovolný transformátor, který má potřebná vinutí a jsme si jisti jeho dobrou izolací mezi primárem a sekundárem (minimálně 2 kV). Pokud jej budete vinout, má primární vinutí 600 závitů drátem o ∅ 0,12 mm a sekundární vinutí 3000 až 4000 závitů drátem o ∅ 0,08 mm.

Tlumivka v detekčním obvodu vyhoví jakákoli. Pokud nemá zrovna potřebných 10 H, změní se kapacita kondenzátoru za tlumivkou (2,5 nF) tak, aby křivka propustnosti u této dolní propusti začala klesat asi na 2380 až 2400 Hz a kmitočet 2500 Hz byl co nejvíce potlačen.

Při správném zapojení všech součástek bude monitor fungovat bez potíží ihned po

*Obr. 1. Blokové schéma monitoru*

*Obr. 2. Schéma monitoru SSTV*




*Obr. 3. Schéma napájecí části*

připojení napájecích napětí. Zbude již jen pozměnit v malých rozmezích hodnoty součástek, označených hvězdičkou.

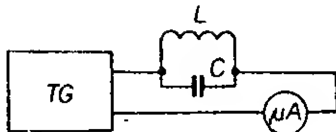
Po nažhavení elektronek a předběžné kontrole stejnosměrných napětí přemístíme bod na obrazovce do pravého dolního rohu. Po stisknutí tlačítka „start ručně" (přepínač v poloze ruční spouštění) by měl bod prudce vyběhnout nahoru. Není-li tomu tak, zaměníme přívody k destičkám svislého vychylování. Jakmile tlačítko uvolníme, bod „putuje" směrem dolů, potřebný čas je asi 8 sekund. Potom zkratujeme přerušovaně kolektor tranzistoru generátoru pilovitých kmitů horizontálního rozkladu. Paprsek by měl být vychylován při zkratu vlevo a po přerušení zpět vpravo. Tím je orientační zkouška rozkladů u konce. Koncové polohy a rozkmit paprsku nastavíme pomocí potenciometrů horizontálního a vertikálního středění a rozměru.

Po těchto zkouškách můžeme na vstup monitoru přivést signál SSTV, nejlépe z magnetofonu. Na živém konci potenciometru kontrastu jej odposloucháme sluchátky přes oddělovací kondenzátor asi 20 nF. Na bázi $T_5$ bude signál již poměrně slabší a budou vynikat synchronizační špičky. Totéž uslyšíme na emitoru $T_5$, ale silněji, a to v závislosti na poloze běžce potenciometru synchronizace. Na kolektoru $T_8$ a bázi $T_9$ pak už bude slyšet jenom „klapání" synchronizačních pulsů bez příměsi obrazové informace. Paprsek musí v tomto případě kreslit na obrazovce vodorovnou čáru – řádek. Na kolektoru $T_{12}$ a bázi $T_{13}$ uslyšíme takové „klapnutí" jednou za asi 8 sekund nebo při silnějších poruchách.

Pokud jsou obvody *LC* 2300 Hz a 1200 Hz dobře nastaveny, měl by se na stínítku obrazovky vytvořit obrázek, odpovídající signálu SSTV. Potom již zbývá jenom pořídit na pásmu nahrávku nějaké fotografie a sledováním na monitoru upravit kapacity kondenzátorů na primárním a sekundárním vinutí *Tr* tak, aby byla zřetelná místa obsahující šedé odstíny. Dáváme dobrý pozor a monitor raději vypneme, protože na sekundáru je vysoké napětí!

Někdy bude nutné v malých mezích změnit i hodnoty odporů a kondenzátorů v generátorech pilovitých kmitů, neboť se může stát, že některý rozklad poběží pomaleji nebo rychleji, než stanoví norma SSTV.

Na závěr mého povídání o stavbě monitoru vám přeji hodně úspěchů při stavbě a oživování a ještě více radosti z dosažených výsledků. Kdo by měl nějaké potíže, napište, poradím, nebo lépe přijeďte, přijmu každého a předvedu co je k dispozici, neb osobní kontakt dá více než sáhodlouhé psaní.

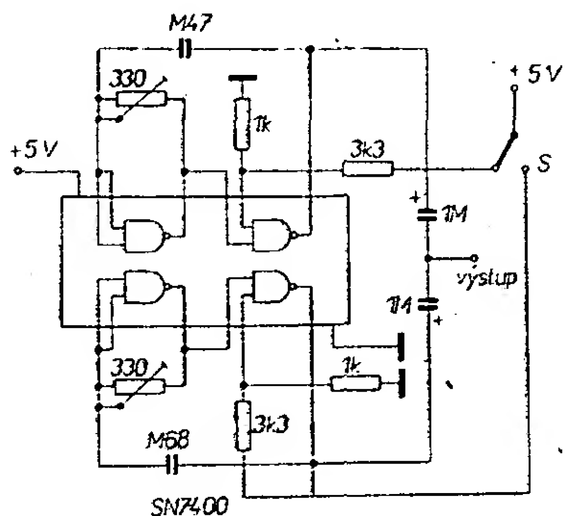



*Obr. 4. Nastavování obvodů LC*

## Dvojtónový oscilátor

Jednoduché zapojení dvojtónového oscilátoru s jediným integrovaným obvodem MH7400 najde možná uplatnění v leckteré radioamatérské laboratoři. Kmitočet nf signálů se nastavuje odporovými trimry 330 Ω a závisí na velikosti kapacity zpětnovazebních kondenzátorů. Jeden z obou signálů se volí prostě přepnutím napájecího napětí spínačem *S*.

*cq DL 3/75* —ra




*Obr. 1. Dvojtónový oscilátor*

# RADIOAMATÉRSKÝ SPORT




### CHC – HTH Party

se pořádá každoročně ve dvou samostatných částech: vždy prvý týden v červnu a prvý týden v listopadu. Začátek je vždy v pátek ve 23.00 GMT, konec v pondělí v 06.00 GMT. Kategorie J, K, P a to zvlášť členové klubu CHC a zvlášť nečlenové. Vyměňují se data v tomto pořadí: číslo spojení, report, číslo člena klubu CHC (nečlenové dávají HTH), stát, odkud stanice vysílá a americké stanice předávají i název okresu (county). Dále se ještě předává příslušnost k ostatním organizacím či klubům. Bodování pro členy CHC: za spojení s jiným členem 1 bod, se stanicí HTH 2 body, přídavný bod za spojení s YL, členem CHC-200, klubovou stanicí, členem FHC; pokud je spojení se stanicí jiné země než vlastní počty zde uvedených bodů se zdvojnásobí. Nečlenové klubu navazují spojení se členy CHC klubu, která se hodnotí třemi body, spojení s jiným nečlenem – jeden bod. Přídavné body a ostatní ustanovení jako u bodování pro CHC. Pracuje se všemi druhy provozu a spojení je možno v tomtéž pásmu jiným druhem provozu opakovat. AM a SSB se počítají za dva různé druhy provozu. Násobiče jsou každý kontinent, každá země DXCC, každá zóna ITU, stát USA, počet použitých pásem a počet užitých druhů provozu. Součet toho všeho za celý závod dává konečný násobič. Deníky je nutno odeslat nejpozději 15 dnů po závodě na adresu: CHC general manager, P. O. Box 385, Bonita, Calif., 92002 USA.

### Fieldday Contest

je polním dnem na krátkých vlnách. Závod pořádá každoročně DARC ve dvou samostatně hodnocených částech. European Fieldday CW je vždy první sobotu a neděli v červnu, začátek v sobotu v 17.00 GMT, konec v neděli rovněž v 17.00 GMT. Summer Fieldday FONE je první sobotu a neděli v září, začátek a ukončení jako u části CW. Závodí se v pásmech 3,5 až 28 MHz a vyměňuje se kód A. Stanice jsou hodnoceny v těchto kategoriích:

- jeden operatér, TX o příkonu PA max. 25 W,
- více operatérů, TX o příkonu PA max. 25 W,
- více operatérů, příkon do 200 W,
- více operatérů a příkon přes 200 W.

Pro kategorii jeden operatér platí, že může pracovat pouze 18 hodin z celkové doby závodu, 6 hodin odpočinku je nutno v deníku vyznačit a nelze je dělit do více kratších intervalů. Pro stanice pracující „portable" platí, že své stanoviště musí mít nejméně 100 metrů od nejbližší obydlené budovy, a stanice včetně kompletního příslušenství nesmí být napájena z rozvodné sítě. Závodu se mohou zúčastnit i stanice ze stálého QTH, spojení však navazují pouze se stanicemi pracujícími „portable". Jako takové se počítají stanice používající značku /M, /MM, /P, nebo např. W3AOP/3, LA3A/B apod. Bodování: za spojení s pevnou stanicí na vlastním kontinentě 2 body, s pevnou na jiném kontinentě 3 body. Se stanicemi pracujícími portable ve vlastní zemi 4 body, v jiných zemích na stejném kontinentě 5 bodů a s portable stanicemi jiných kontinentů 6 bodů. Násobiče jsou jednotlivé státy dle DXCC a značky USA, JA, PY, VE, VO, ZL, ZS, VK.




*Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, Havlíčkova 5, Hlinsko v Čechách.*

Expedice manželů Colvinových pokračuje. Přemístili se z ostrova Tuvalu na Fiji, odkud pracují v době uzávěrky rubriky pod značkou 3D2KG na SSB i CW, zejména na 14 MHz, a řada našich stanic již s nimi navázala spojení. V představě mnoha lidí jsou ostrovy Fiji tečkou na mapě, ale ve skutečnosti se jedná o civilizované území v rozloze 18 234 km², kde žije asi 394 000 obyvatel. Hlavní město Suva má kolem 40 000 lidí, na ostrovech je železnice, silnice, a je tam i průmysl, tj. těží se tam manganová ruda a zlato. Je otázkou, jaký důvod vedl k uspořádání uvedené expedice, když podle nového Call Booku je tam již 32 koncesionářů (značky 3D2). Dokonce mají své QSL bureau, Box 184, Suva!

**V únoru pracovala expedice W1YE pod značkou PJ8CO ze St. Maartenu, a přesunula se pak na druhou polovici ostrova, kde pokračuje pod značkou FG7AP/FS7. QSL žádá na svoji domovskou značku.**

Z Gambie pracuje aktivně stanice C5AH na 14 MHz SSB v dopoledních hodinách a žádá QSL na Box 254, Banjul, Gambia.

**Podle neoficiální zprávy je t. č. zastaveno vysílání všech amatérských stanic v Mozambiku, takže značky C9 umlkly. Bylo jim prý odebráno zařízení, a taky QSL tam není možno vůbec zasílat.**

Z Antarktidy budou v brzké době dosažitelné dvě nové stanice, a to FB8YC a FB8YB. Oběma bude dělat manažéra F9MD. FB8ZG na ostrově Amsterdam oznamuje, že končí svoji činnost 1. 3. 76 a vrací se domů.

**Počátkem února pracovala expedice PY0PO a PY0BCX z ostrova Fernando de Noronha a žádala QSL na svoje domovské značky PY7PO a PY7BCX.**

Z ostrova Chatham jsou nyní činné dvě stanice. Známý ZL3NR/C jezdí v pásmu 80 m SSB, ZL3LN/C se objevuje nyní SSB na 14 MHz v ranních hodinách kolem kmitočtu 14 275 kHz. Oznámil, že se tam zdrží 6 měsíců.

**Z Nigeru se objevila neočekávaně značka YA1ZWA/5U7, žádala QSL přes I1HAQ a udávala QTH Niamey. Je to podivné, je přece známo, že všechny koncese v YA jsou již delší dobu zrušeny.**

Novou značku dostala přidělenu Liberia, místo EL má používat nového prefixu D5A až D5Z.

**CE0AE bude značka expedice, která má pracovat od června po dobu tří měsíců na všech pásmech CW i SSB. QSL manažérem bude Mary Ann, WA3HUP.**

JH1KSB/JD1 je novou aktivní stanicí na ostrově Ogasawara. Objevuje se občas na kmitočtu 14 155 kHz SSB a žádá QSL na JE3AFS, Toshiaki Sato, 1-22 Shioiri-cho, Yokosuga-city, Kanagawa, Japan. Novou stanicí v Pacifiku je i KS6DV/KB6 na SSB kolem kmitočtu 14 295 kHz po 07.00 GMT.

**Ze Záp. Karolin pracuje téměř denně na 14 MHz SSB silný KC6AQ. Je prý QRV na všech pásmech. QSL žádá na Box 37, Koror, Palau Isl., West Caroline, 96940, případně přes WA6AHF.**

Z ostrova Christmas se má v březnu objevit VR3AH, obsluhovaná WB4KSE. Provoz pouze na 14 a 7 MHz.

**Ve dnech 22. až 25. ledna t. r. pracoval Erik, SM0AGD, pod značkou 7P8AH, a dělali jsme ho snadno zejména telegraficky na 21 MHz.**

Několik nových QSL informací z posledních dnů: TA1HY přes W5QPX, VP2EEF přes 8P6GG, VR8A na John Topson, c/o Weather Office, Funafuti, Tuvalu Isl., VS5DB přes JA2KLT, 5H3JR přes W9NNC, 5X5NK přes DL1YW, D4CBS (ex CR4BS) výhradně na Angelo Mendes, Box 101, Praia, Rep. of Cabo Verde (QSL přes bureau nedostává), FB8XO přes F6CRT, FG7XA na P. O. Box 444, Pointe-a-Pitre, FY7YE přes W5JLU, ZS2MI nyní přes ZS6BBF, 6Y5DE přes G4DEM, 9X5RK na P. O. Box 1100, Kigali, 3D6BH přes K3KLE, 3D6BE na Box 1158, Mbabane, CT4AT přes W1YRC, VP2SQ přes W2MIG, WA0ONK/6Y5 přes W0NAR, 7P8AH přes SM3CXS, ZD9GF na ZS5SH: P. O. Box 12, Pennington, Natal, South Africa, 9Q5MD na Sawga Hospital, Kamina, Rep. of. Zaire, ZS3WK na 9210 Otjiwarongo, P. O. Box 804, South West Africa, 7Q7LB na P. O. Box Thyolo, Malawi, 7Q7HR přes P. O. Box 5050 Limbe, Malawi, 9M8HB přes HB9XJ, A9XBD na P. O. Box 14, Bahrain, 5Z4PP přes W3HNK, ZD7WT přes ZD8TM.

**Do dnešní rubriky přispěli zejména: OK1ADM, OK1MF, OK2BRR, OK3CAW, OK2BOL, z posluchačů OK1-18865 a OK2-5385. Doufám, že se počet dopisovatelů opět zvýší!**

# TELEGRAFIE

## Dunajský pohár 1976

Již po šesté uspořádala rumunská federace radioamatérů Dunajský pohár v sálové telegrafii. Místem konání byl již tradičně Ústřední radioklub RSR v Bukurešti; tam přijelo 26. února pět zahraničních družstev, aby změřilo své síly mezi sebou a se dvěma družstvy pořádajících Rumunů.

Cílem Dunajského poháru je – jak se praví v jeho propozicích – upevňovat přátelství mezi radioamatéry, navázaná na radioamatérských pásmech, a zvyšovat jejich kvality v příjmu a vysílání telegrafních značek. Proto také podmínkou účasti je vlastní volací značka (RP číslo).

Od roku 1974 jsou na Dunajský pohár zvána družstva všech socialistických zemí, i těch, které neleží na Dunaji. Letošní pozvání přijala družstva Bulharska, Československa, NDR, Polska a Sovětského svazu. Československé družstvo, které vedl ing. Alek Myslík, MS, OK1AMY, tvořili senioři Tomáš Mikeska, ZMS, OK2BFN, Petr Havliš, OK2PFM, a juniorka Jitka Vilčeková, OL5AQR.

Proti loňskému roku byla pravidla Dunajského poháru upravena tak, aby byla v souladu s připravovanými pravidly pro mistrovství Evropy 1977. Ve všech vysílaných i přijímaných textech byly poprvé rovnoměrně zastoupeny všechny použité znaky (jak je běžné u nás). Byly zvýšeny rychlosti přijímaných textů v angličtině a textů smíšených. Všechny rychlosti jsou vyjadřovány systémem Paris (vysvětlení tohoto systému přineseme v AR A7/1976). Pro přibližnou orientaci – tempu 200 Paris odpovídá asi tempo 170 písmem za minutu, 115 číslic za minutu a asi 140 zn./min. smíšeného textu.

Dunajský pohár se skládá za tří samostatných závodů – závodu v příjmu a vysílání na přesnost, závodu v příjmu na rychlost a závodu ve vysílání na rychlost. V těchto závodech je vyhodnoceno pouze pořadí jednotlivců, a to v kategorii juniorů (do 20 let) a seniorů (nad 20 let). Celkově se naopak vyhodnocuje pouze pořadí družstev po sečtení všech výsledků členů družstva ze všech závodů.

Závod na přesnost, který se skládá z příjmu a vysílání anglického a smíšeného textu, proběhl 27. února. Junioři přijímali tempa 70, 90 a 110 smíšeného textu a 100, 120 a 140 otevřeného anglického textu a senioři přijímali tempa 140, 160 a 180 smíšeného a 150, 170 a 190 otevřeného anglického textu. Smíšený text nebyl rychlejší než v minulých letech, ale otevřený anglický text tempem 190 je již „slušně" rychlý. Tento závod byl velmi vyrovnaný, zvláště v kategorii juniorů, kde se výsledky z příjmu mezi sedmi zúčastněnými závodníky lišily pouze o několik bodů. V kategorii seniorů bylo překvapením, že tempo 190 angličtiny přijalo v limitu chyb (5 %) celkem 8 závodníků. Nejúspěšnější v tomto závodě byli reprezentanti RSR, kteří získali tři medaile. Získali v této disciplíně také rozhodující náskok před naším družstvem.

Velmi přísně se hodnotí kvalita vysílání, tj. dodržování všech poměrů mezi čárkami, tečkami a mezerami ve znacích, mezi znaky a mezi skupinami. Vliv na hodnocení kvality má i počet oprav, které poslechově narušují plynulost a rytmičnost textu.

V sobotu 28. 2. byly na pořadu zbývající dva závody. Dopoledne to byla naše „silná" disciplína, příjem na rychlost. Projevilo se zde výrazné zvýšení úrovně proti minulým létům. Přesto jsme byli po Sovětském svazu (kterému jenom S. Zelenov „udě-



*Obr. 1. Českoslovenští reprezentanti na Dunajském poháru 1976 – zleva Petr, OK2PFM, Jitka, OL5AQR a Tom, OK2BFN*



*Obr. 2. Jeden z našich tradičních soupeřů, několikanásobný přeborník Rumunska, Radu Bratu, YO4HW*

**Dunajský pohár 1976 – závod v příjmu a vysílání na přesnost**

| | | příjem | | | | | | vysílání | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | smíšený text | | | anglický text | | | smíš. | angl. | |
| *Senioři* | | 140 | 160 | 180 | 150 | 170 | 190 | text | text | Celkem |
| 1. Zelenov Stanislav | UA3VBW | – | 425 | 475 | – | 423,3 | 475 | 732,5 | 707,5 | 3238,3 |
| 2. Bratu Radu | YO4HW | – | 423,3 | 469,3 | – | 419,9 | 471,2 | 725 | 715 | 3223,7 |
| 3. Cimpeanu Gheorghe | YO9ASS | – | 419,9 | 461,7 | – | 423,3 | 475 | 700 | 732,5 | 3212,4 |
| 4. **Mikeska Tomáš** | **OK2BFN** | – | 423,3 | 469,3 | – | 421,6 | 469,3 | 676,2 | 690 | 3149,7 |
| 5. Risenko Anatoly | UA3VCA | – | 418,2 | 456 | – | 418,2 | 454,1 | 697,2 | 700 | 3143,7 |
| 6. Todor Petrov | LZ1BP | – | 423,3 | 475 | – | 419,9 | 467,4 | 655,2 | 609,73 | 3050,53 |
| 7. **Havliš Petr** | **OK2PFM** | – | 421,6 | 467,4 | – | 418,2 | 457,9 | 573,6 | 625 | 2963,7 |
| 8. Valtis Pupachis | LZ1GZ | 372 | 423,3 | – | 357 | – | – | 672,3 | 701,84 | 2526,44 |
| 9. Wieduwilt Dieter | DM6YAL | 375 | 416,5 | – | 354 | – | – | 602,64 | 615 | 2363,14 |
| 10. Wysocki Wieslav | SP2DX | – | – | – | – | 418,2 | 446,5 | 658,8 | 672,3 | 2195,8 |
| 11. Veigt Klaus | DM2ATL | – | – | – | 361 | – | – | 501,9 | 643 | 1505,9 |
| 12. Profic Jan | SP9EFP | – | – | – | – | – | – | 526,58 | 587,64 | 1114,22 |
| *Junioři* | | 70 | 90 | 110 | 100 | 120 | 140 | | | |
| 1. Micu-Budisteanu | YO9–4585 | – | 198 | 231 | – | 196,8 | 231 | 466,95 | 478,5 | 1802,25 |
| 2. Rogačenko Sergej | UB5UDX | – | 198 | 231 | – | 198 | 231 | 422,4 | 445,5 | 1725,9 |
| 3. Ivanov Liubomir | LZ1NP | – | 198 | 231 | – | 198 | 229,6 | 385,7 | 449,88 | 1692,1 |
| 4. **Vilčeková Jitka** | **OL5AQR** | – | 198 | 231 | – | 198 | 229,6 | 345,6 | 326 | 1528,2 |
| 5. Lapinská Danuta | SP4FAO | – | 198 | 231 | – | 192 | 217 | 267,8 | 330 | 1435,8 |
| 6. Giese Andre | DM5VGL | – | 198 | 231 | – | 196,8 | 221,2 | 182,12 | 191,4 | 1220,52 |

lá" tolik bodů,co jiné tříčlenné družstvo dohromady) nejlepším družstvem. Jitka Vilčeková, OL5AQR, získala stříbrnou medaili v soutěži juniorů, když přijala tempa 190 písmen a 260 číslic. V kategorii seniorů získal Tomáš Mikeska, OK2BFN, bronzovou medaili za přijatá tempa 230 písmen a 320 číslic. Hned za ním, na 4. místě, byl Petr Havliš, OK2PFM, který přijal 220 písmen a 310 číslic. V tomto závodě dominoval jako vždy S. Zelenov, UA3VBW, který přijal tempa 300 písmen a 420 číslic a zvítězil s náskokem téměř 1000 bodů!

Odpoledne byl potom vybojován závod ve vysílání na rychlost. Byli v něm jako obvykle nejúspěšnější sovětští reprezentanti, ale rozdíl, se kterým skončil náš Tomáš Mikeska na 3. místě, již není tak velký. Pro československé družstvo a pro Tomáše osobně je tato bronzová medaile velkým úspěchem.

V soutěži družstev jsme tentokrát skončili na třetím místě o přibližně 200 bodů za druhým Rumunskem a o 170 bodů před čtvrtými Bulhary. Konkurence se velmi vyrovnalá a bodové rozdíly jsou opravdu minimální (asi 1 %). Znamená to, že všude začali více trénovat a zintenzivňovat přípravu na ME 1977. Z jednání na mezinárodní jury vyplývalo, že lze v budoucnosti očekávat větší počet mezinárodních závodů v telegrafii, aby tak reprezentanti měli více příležitostí ke sbírání mezinárodních zkušeností.

Účast našeho reprezentačního družstva na letošním ročníku Dunajského poháru lze hodnotiti jako úspěšnou, i když jsme neobhájili loni vybojované druhé místo. Všichni naši reprezentanti podali maximální výkony a žádný z nich nezklamal. Dokázali jsme opět, že patříme mezi „telegrafní špičku" a pro závodníky to bude impuls a motiv k dalšímu tréninku. Za úspěšnou reprezentaci ČSSR jim patří uznání a dík.

*Ing. A. Myslík, MS, st. trenér*

*Pořadí států v soutěži o Dunajský pohár 1976*

| | | bodů |
|---|---|---|
| 1. | **Sovětský svaz** | **16 739,20** |
| 2. | **Rumunsko** | **14 253,03** |
| 3. | **Československo** | **14 047,36** |
| 4. | **Bulharsko** | **13 871,21** |
| 5. | **NDR** | **8 767,59** |
| 6. | **Polsko** | **8 716,53** |



*Obr. 3. Cennou bronzovou medaili převzal od hlavního rozhodčího YO3CR, zasloužilý mistr sportu Tomáš Mikeska, OK2BFN, za třetí místo ve vysílání na rychlost*

**Dunajský pohár 1976 – závod ve vysílání na rychlost**

| | | | písmena | | | číslice | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Senioři* | | | *tempo* | *kvalita* | *body* | *tempo* | *kvalita* | *body* | *Celkem* |
| 1. | Risenko Anatoly | UA3VCA | 201,33 | 2,9 | 582,9 | 268,26 | 2,9 | 773,14 | 1356,04 |
| 2. | Zelenov Stanislav | UA3VBW | 190,13 | 2,63 | 499,17 | 233,86 | 2,73 | 636,63 | 1135,8 |
| 3. | **Mikeska Tomáš** | **OK2BFN** | 185,06 | 2,7 | 496,98 | 196,20 | 2,8 | 545,62 | 1042,6 |
| 4. | Bratu Radu | YO4HW | 165,46 | 2,9 | 480,4 | 189,8 | 2,9 | 546,59 | 1026,59 |
| 5. | Pupakis Valtis | LZ1GZ | 187,4 | 2,8 | 524,72 | 180,66 | 2,75 | 494,96 | 1019,68 |
| 6. | Cimpeanu Gheorghe | YO9ASS | 193,86 | 2,53 | 487,95 | 197,2 | 2,57 | 506,53 | 994,48 |
| 7. | Petrov Todor | LZ1BP | 156,33 | 2,6 | 404,73 | 152,33 | 2,73 | 415,73 | 820,46 |
| 8. | **Havliš Petr** | **OK2PFM** | 150,6 | 2,6 | 388,09 | 162,73 | 2,62 | 426,66 | 814,75 |
| 9. | Profic Jan | SP9EFP | 146,93 | 2,65 | 388,18 | 147,33 | 2,7 | 394,20 | 782,62 |
| 10. | Wysocki Wieslav | SP2DX | 146,93 | 2,45 | 358,17 | 150,53 | 2,55 | 384,45 | 742,62 |
| 11. | Veigt Klaus | DM2ATL | 143,73 | 2,1 | 304,70 | 139,66 | 1,95 | 273,33 | 578,0 |
| 12. | Wieduwilt Dieter | DM6YAL | 168,93 | 2,7 | 456,12 | | 0 | 0 | 456,12 |
| *Junioři* | | | | | | | | | |
| 1. | Ivanov Liubomir | LZ1NP | 161,73 | 3,0 | 485,2 | 151,13 | 2,9 | 437,32 | 922,52 |
| 2. | Rogačenko Sergej | UB5UDX | 144,53 | 2,33 | 336,76 | 150,93 | 2,3 | 347,14 | 683,90 |
| 3. | Micu-Budisteanu | YO9–8545 | 115,33 | 2,63 | 304,12 | 124,0 | 2,6 | 323,49 | 627,61 |
| 4. | **Vilčeková Jitka** | **OL5AQR** | 119,06 | 2,13 | 250,77 | 126,93 | 2,33 | 292,64 | 543,41 |
| 5. | Lapinska Danuta | SP4FAO | 112,6 | 2,4 | 269,44 | 97,86 | 2,35 | 230,17 | 499,61 |
| 6. | Giese Andre | DM5VGL | 137,66 | 1,33 | 181,76 | | 0 | 0 | 181,76 |

**Dunajský pohár 1976 – závod v příjmu na rychlost**

| | | | písmena | | | číslice | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Senioři* | | | *tempo* | *chyb* | *bodů* | *tempo* | *chyb* | *bodů* | *Celkem* |
| 1. | Zelenov Stanislav | UA3VBW | 300 | 6 | 882,0 | 420 | 1 | 1759,8 | 2641,8 |
| 2. | Todor Petrov | LZ1BP | 220 | 3 | 477,4 | 350 | 1 | 1221,5 | 1698,9 |
| 3. | **Mikeska Tomáš** | **OK2BFN** | 230 | 5 | 517,5 | 320 | 1 | 1020,8 | 1538,3 |
| 4. | **Havliš Petr** | **OK2PFM** | 220 | 7 | 468,6 | 310 | 7 | 939,3 | 1407,9 |
| 5. | Pupachis Valtis | LZ1GZ | 220 | 2 | 479,6 | 300 | 3 | 891,0 | 1370,6 |
| 6. | Cimpeanu Gheorghe | YO9ASS | 190 | 8 | 345,8 | 310 | 2 | 954,8 | 1300,6 |
| 7. | Bratu Radu | YO4HW | 200 | 3 | 394 | 300 | 4 | 888,0 | 1282,0 |
| 8. | Risenko Anatoly | UA3VCA | 210 | | 0 | 340 | 5 | 1139,0 | 1139,0 |
| 9. | Wieduwilt Dieter | DM6YAL | 180 | 4 | 316,8 | 260 | 7 | 657,8 | 974,6 |
| 10. | Wysocki Wieslav | SP2DX | 160 | 4 | 249,6 | 200 | 5 | 390,0 | 639,6 |
| 11. | Veigt Klaus | DM2ATL | 140 | 1 | 194,6 | 190 | 0 | 361 | 555,6 |
| 12. | Profic Jan | SP9EFP | 140 | 0 | 196 | 190 | 6 | 349,6 | 545,6 |
| *Junioři* | | | | | | | | | |
| 1. | Rogačenko Sergej | UB5UDX | 230 | 0 | 529,0 | 340 | 3 | 1145,8 | 1674,8 |
| 2. | **Vilčeková Jitka** | **OL5AQR** | 190 | 4 | 353,4 | 260 | 6 | 660,4 | 1013,8 |
| 3. | Giese Andre | DM5VGL | 180 | 6 | 313,2 | 250 | 3 | 617,5 | 930,7 |
| 4. | Micu-Budisteanu | YO9–4585 | 160 | 1 | 254,4 | 230 | 0 | 529 | 783,4 |
| 5. | Ivanov Liubomir | LZ1NP | 160 | 1 | 254,4 | 230 | 6 | 515,2 | 769,6 |
| 6. | Lapinska Danuta | SP4FAO | 150 | 2 | 222,0 | 210 | 1 | 438,9 | 660,9 |

(Všechny rychlosti jsou uváděny v tempech systémem Paris, tj. u písmen asi o 20 %, u číslic asi o 65 % vyšších, než je skutečná rychlost ve znacích za minutu).

# SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Každý, kdo se začal vážněji zabývat technikou SSTV, bude dříve nebo později postaven před problém, jak řešit vlastní zařízení pro snímání obrazu. V naší rubrice jsme se postupně seznamovali s různými možnostmi konstrukcí zdrojů signálu SSTV.

Na prvním místě uveďme nejrůznější druhy elektromechanických snímačů, které jsou stále ve velké oblibě, vzhledem k relativně jednoduchému principu i menší náročnosti obvodové techniky. Dobře udělaný elektromechanický snímač SSTV může dobře konkurovat kvalitou signálu složitějším snímacím systémům. Můžeme se o tom často přesvědčit i v našem kroužku SSTV.

Máme-li mluvit o nevýhodách elektromechanického snímače, tak je to většinou zdlouhavá procedura při výměně snímané předlohy. Někteří majitelé těchto snímačů tuto nevýhodu obcházejí tím, že si program, který má být vysílán, předem nahrají na magnetofonový pásek a tento pak univerzálně používají. Vlastní snímač je během vysílání v činnosti obvykle jen na začátku a na konci spojení. Patří totiž k „dobrým mravům" zavolat stanici, která dávala výzvu SSTV obrazem, tedy bez použití mikrofonu. Značku protistanice spolu s naší opět uvádíme i na konci spojení. Tím, že podstatnou část nutných informací, jako je QTH, jméno, popis zařízení atd., lze odvysílat z magnetofonu, je celé spojení takto realizovatelné.

Takřka ideálním zařízením pro vysílání obrazu je snímač diapozitivů (Flying spot scanner, FSS). Poněkud složitější obvodová technika je zde vyvážena vysokou operativností provozu. Snímač je možno po mechanické stránce konstruovat stejně jako diaprojektor na kterémkoli stupni vývoje. Mechanika diaprojektorů poslední generace, pokud je použita pro potřeby FSS, může umožnit ve spojení s tlačítkovým systémem volbu programu podle přání. (K tomuto tématu se vrátíme ještě během tohoto roku.)

Nespornou výhodou obou jmenovaných systémů je, že pracují bez nároků na takové osvětlení předlohy, jako je tomu při snímání kamerou. To není zanedbatelná skutečnost vzhledem k tomu, že během snímání sledujeme obvykle dlouhodosvitovou obrazovku monitoru, u které kvalita reprodukce obrazu přítomností dalšího zdroje světla utrpí.

Naopak, společnou nevýhodou elektromechanického snímače i snímače diapozitivů je ta skutečnost, že nemohou snímat „živě" a tím využít tu neopakovatelnou možnost potvrzení časové koincidence mezi vysílací a přijímací stranou. Tak se kruh našich úvah uzavírá s tím, že o něco takového se nemůžeme nechat připravit. Ne každý si ovšem může dovolit rozšířit svůj SSTV koutek o studio s kamerou a „světly ramp".

Kamera SSTV je tedy stále tím nejpřitažlivějším snímacím systémem, který dovoluje využít maximum z toho, co nám norma SSTV dává.

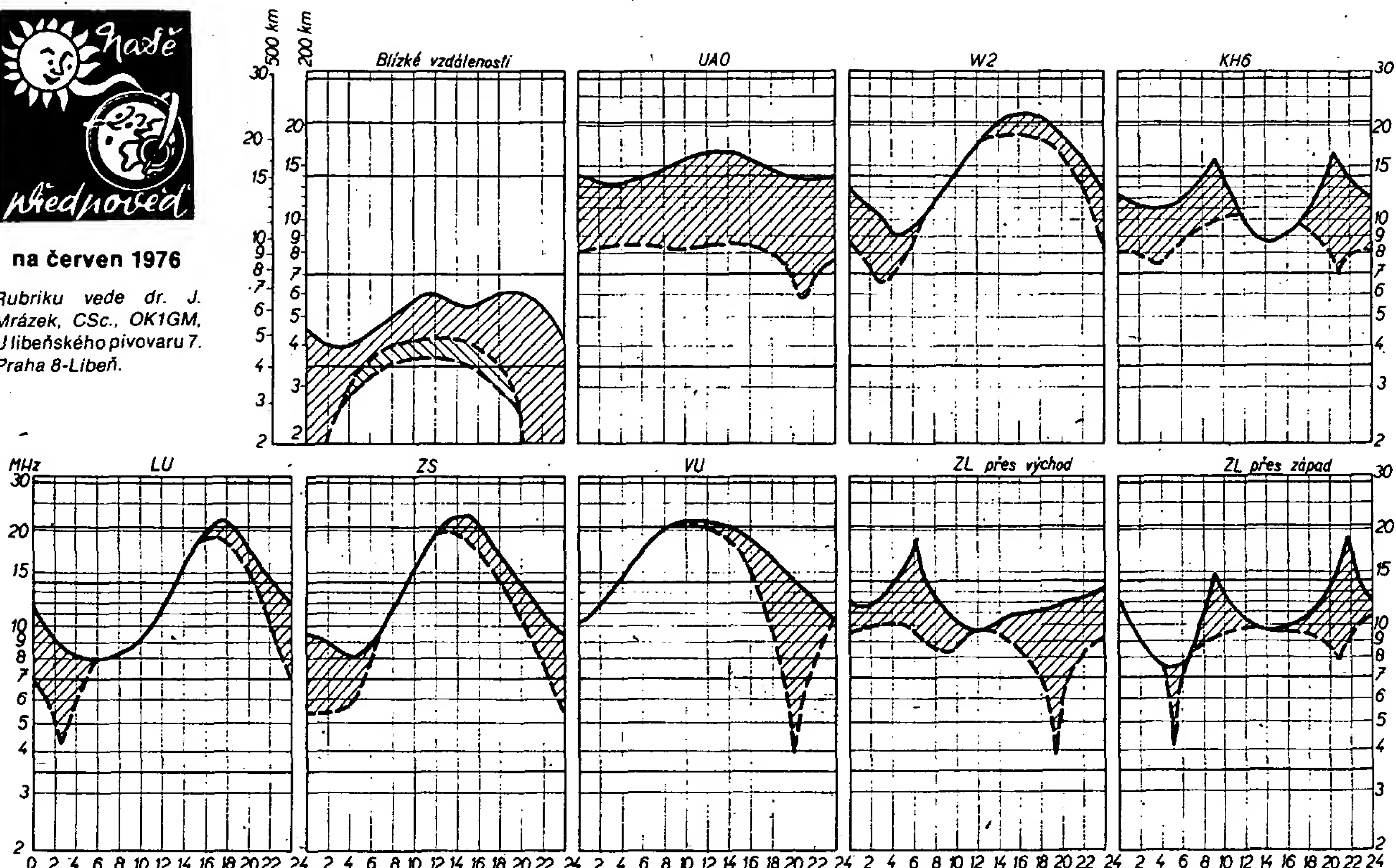
Víme, že k získání signálu SCFM (Sub Carrier Frequence Modulation) můžeme využít běžnou kameru TV s nutnými úpravami a obvodově poměrně náročným převodníkem jako přídavným zařízením.

Schůdnější cesta je konstrukce klasické kamery SSTV, kde se setkáváme s mnohokrát diskutovanými obvody prakticky shodnými s obvody monitoru SSTV. Tyto obvody nepředstavují vážnější problém




## na červen 1976

*Rubriku vede dr. J. Mrázek, CSc., OK1GM, U libeňského pivovaru 7, Praha 8-Libeň.*




**Stejně jako loni zůstane i letos červen měsícem, charakterizovaným dvěma nepříliš vysokými denními maximy elektronové koncentrace vrstvy F2 nad Evropou; noční minima kritického kmitočtu této vrstvy se budou u nás pohybovat těsně pod 4 MHz. Tím je dán celkový ráz DX podmínek: během dne bude pásmo 28 MHz pro dálkový provoz prakticky uzavřeno a určitou náhradu poskytne pásmo 21 MHz. Zejména později odpoledne a v podvečer v něm v magneticky klidných dnech nalezneme signály zámořských stanic ze Sluncem osvětlené části planety. Večer a téměř po celou noc se dálkové podmínky přestěhují do pásma 14 MHz, budou však o něco horší než v předcházejícím měsíci. I když v tomto pásmu – zejména k ránu – třeba nezaslechneme žádné DX signály, nebude to ještě znamenat, že je pásmo uzavřeno. Standardní podmínky v tuto dobu budou v pásmu čtyřicetimetrovém, o to méně tam však bude překvapení.**

**Dost nápadné bude poměrně dobré šíření rádiových vln z oblasti Dálného východu a Japonska okolo poledne v pásmu 14 MHz, případně později odpoledne na 7 MHz. Vcelku však poměry na pásmech budou o něco horší než v květnu, zejména v obou nejvyšších krátkovlnných pásmech, v nichž se budeme spíše setkávat se silnými signály stanic z okrajových států Evropy v době, kdy se bude ve větší míře nad Evropou vyskytovat mimořádná vrstva E. Výskyt této zajímavé vrstvy je u nás téměř nezávislý na sluneční aktivitě a tak i v „hubených" letech slunečního minima se přece jen dočkáme řady překvapení nejen ve jmenovaných amatérských pásmech, nýbrž i v kanálech televize a FM až do kmitočtu 80 až 100 MHz. Zejména závěr měsíce by měl být v tomto ohledu zajímavý.**

**Obě nejnižší krátkovlnná pásma budou ovšem postižena zvýšeným denním útlumem vln v nízké ionosféře, případně větší hladinou QRN. Obojí signalizuje, že léto je již přede dveřmi.**

---

při konstrukci. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit i mínění jiných experimentátorů, že největším problémem bylo (a u mnohých dosud je) dosažení kontrastního obrazu s dobrým přenosem šedé stupnice od bílé do černé.

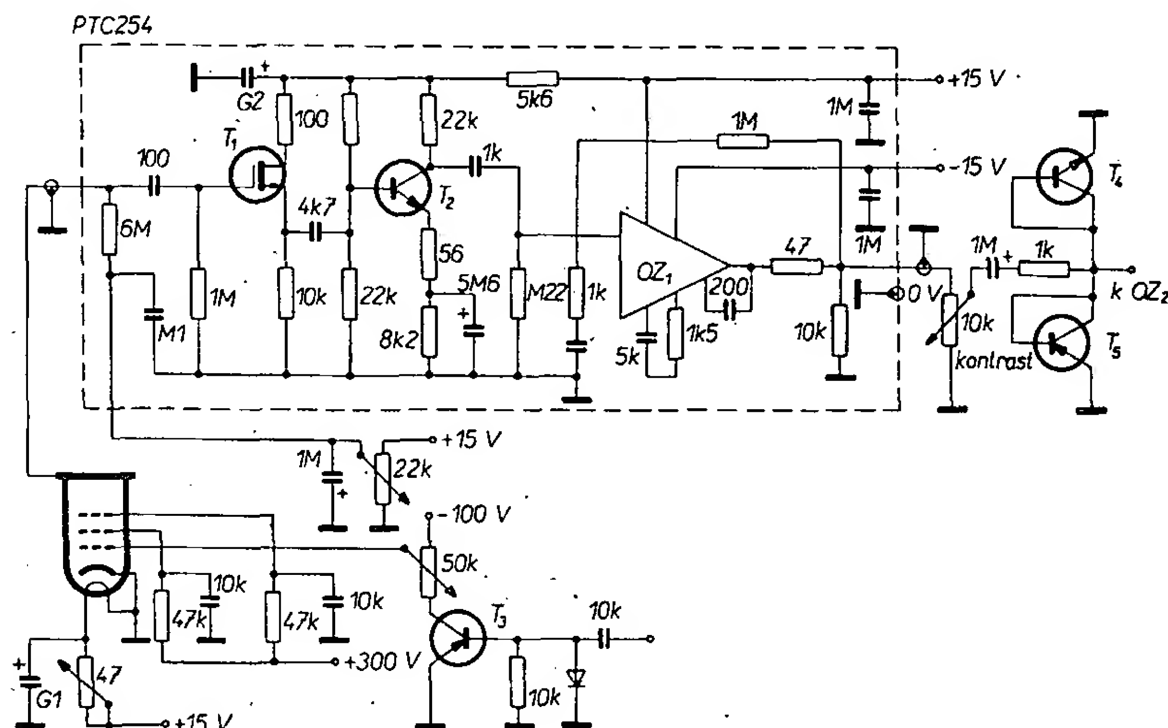
Řešit tento problém znamená eliminovat ho na průzkum obvodů, které zpracovávají signál z rozkladové elektrody snímací elektronky (kvantikonu, vidikonu, plumbiconu apod.).

Původní Cop MacDonaldovo doporučené zapojení, které bylo předmětem diskuse na setkání v roce 1973, vyzkoušel a přizpůsobil vidikonu maďarské výroby PCT254 Szábados Géza – HA5LP. Vzhledem k tomu, že tyto vidikony jsou v MLR v prodeji a jsou úspěšně používány na Slovensku, uvádím původní zapojení kamerové hlavy HA5LP (obr. 1).

Obrazový signál z rozkladové elektrody vidikonu PCT254 je zaveden do vstupního obvodu polem řízeného tranzistoru $T_1$ (BF 244) a dále před vstupem do operačního zesilovače $OZ_1$ (SN72709 = MAA504) zesílen tranzistorem $T_2$ (BC109 = KC509). Mřížkové předpětí pro vidikon je řízeno potenciometrem 50 kΩ, přičemž je na mřížku přes $T_3$ (2N2907) současně přiváděno napětí z multivibrátoru, které kmitočtem 10 kHz moduluje elektronový paprsek vidikonu. Kontrast se řídí potenciometrem 10 kΩ, přičemž po demodulaci je další zpracování signálu již běžné. Napětí na rozkladovou elektrodu snímací elektronky je řízeno potenciometrem 22 kΩ.

Při použití jiného typu snímací elektronky je nutné výběr zaměřit na minimální katodový proud za tmy a co největší paměťovou schopnost rozkladové elektrody.

OK1GW




*Obr. 1. Schéma kamerové hlavy HA5LP*

# přečteme si

**Lysankowski, J.: ELEKTRONICKÉ ČASOVÉ SPÍNAČE. Z polského originálu „Elektroniczne przekazniki czasowe" přeložil Ing. Jiří Vackář, CSc. SNTL: Praha 1975. Knižnice automatizace, svazek 72. 176 stran, 138 obr., 2 tabulky. Cena brož. 13,– Kčs.**

Rozvoj automatizace v minulých letech s [illegible] přinesl nejrůznější požadavky na jednotlivé prvky automatizačních zařízení a tedy i na elektrické spínače, mezi nimi i na spínače časové. Jak tato skutečnost, tak i rychle se zvětšující sortiment polovodičových součástek vedly k vývoji nových

typů časových spínačů pracujících na elektronickém principu, které svou jakostí, spolehlivostí a funkčními možnostmi předčí, a proto i postupně vytlačují zastaralé spínače elektromechanické.

Poměrně velké množství druhů elektronických časových spínačů si vynutilo utřídit je do skupin podle vhodných kritérií. Rozdělení těchto spínačů je uvedeno spolu se základní terminologií v úvodu knihy. První kapitola obsahuje všeobecné informace; jsou v ní vymezeny základní pojmy podle platných polských norem (ekvivalentní čs. normy nebyly dosud vypracovány) a shrnuty základní požadavky na časové spínače. Dalších pět kapitol je věnováno pěti druhům spínačů, jsou to časové spínače s obvodem *RC*, s obvodem *RL*, časové spínače s využitím tepelných časových konstant, s děliči kmitočtu a s elektrochemickými prvky. V poslední kapitole originálu jsou uvedeny příklady použití elektronických časových spínačů. Dodatek překladatele obsahuje praktické odkazy na možnosti využití čs. součástkové základny a komentář, v němž jsou shrnuty závěry z jednotlivých kapitol, zhodnoceny vlastnosti různých druhů spínačů z hlediska oblasti jejich použití v praxi a možnosti jejich realizace s použitím nových čs. polovodičových součástek; stručně je popsán základní postup návrhu časových spínačů a naznačeny perspektivy dalšího vývoje. Tolik pokud jde o tematickou náplň publikace; takto ucelené zpracování problematiky elektronických časových spínačů v naší technické literatuře dosud chybělo.

Zapojení jsou v knize popsána tak, aby bylo objasněno působení všech činitelů, ovlivňujících přesnost a stálost činnosti spínačů a tím umožněna optimální volba jejich pracovního režimu. Autor vždy nejprve stručně popisuje činnost zapojení nebo obvodu a pak ji početně analyzuje. Při výpočtu se vždy uvažují nejhorší možné okolnosti, aby byla zajištěna bezporuchová funkce. Výpočty jsou uváděny v obecné formě, výsledky jsou vyjádřeny numerickým vztahem, popř. graficky znázorněnými závislostmi. V závěru každé z kapitol jsou příklady konstrukčního řešení příslušného druhu spínačů známých výrobců.

Kniha, která vyžaduje od čtenáře k dokonalému porozumění postupu všech výpočtů částečnou znalost vyšší matematiky, je určena odborníkům se středním nebo vysokoškolským vzděláním; může být užitečná i pro studenty vysokých škol, ale i pro amatéry, kteří se nebojí matematiky. *–jb–*

**Aisberg, E.; Doury, J. P.: FAREBNÁ TELEVÍZIA? NIČ JEDNODUCHŠIE! Z francouzského originálu „La Télévision en couleurs? C'est presque simple!" přeložil Ing. J. Kožehuba. ALFA: Bratislava 1975. 184 stran, 234 obr. Váz. 18,– Kčs.**

Druhé vydání této knížky po třech letech svědčí o velkém zájmu čtenářů a o úspěchu, které mělo její první vydání. Vtipnou a poutavou jsou v ní názorně vysvětleny všechny principy, jichž se při přenosu barevné televize využívá, počínajíc vlastnostmi lidského oka při vjemu světla a barvy a fyzikálními základy světla, a ujasněny pojmy barevného odstínu, jasu a sytosti světla. Podrobně se autor zabývá i skládáním a rozkladem barev a popisuje princip a použití grafických pomůcek pro určování barevných složek. Po vysvětlení biologických a fyzikálních základů rozebírá autor různé možné principy přenosu barev. Jedna z kapitol je věnována způsobu činnosti obrazovek pro barevnou televizi, další základnímu uspořádání vysílacího střediska. Výklad elektrického zpracování signálu začíná popisem sčítání vektorů, modulace s potlačenou nosnou vlnou a popisem soustavy NTSC, z níž se vychází při vysvětlení činnosti dalších soustav (PAL a SECAM). Každé z těchto soustav je věnována samostatná kapitola jak při popisu činnosti přijímačů, tak při seznámení s postupem nastavování jejich obvodů.

Knížka je psána originální (u technické literatury) formou rozhovoru dvou osob, jedna z nich problém zná a vysvětluje, druhá se snaží problém pochopit. Tento způsob umožňuje autorovi zopakovat na místech, kde to přispěje k snazšímu pochopení složitého problému, i jednoduché známé skutečnosti, aniž tím utrpí úroveň knihy (toho se často autoři publikací podobného druhu obávají a výsledkem je, že jejich knížky vyžadují pro osvojení stejného množství poznatků více soustředění a tím i času). Druhou předností autorova výkladu je, že vychází nikoli z hotového výsledku (dokonale vypracované soustavy, jejíž části by popisoval), ale z logického sledu úvah, jakým by postupoval technik, který by byl postaven před úkol celý problém řešit. Tento způsob výkladu spolu se zkušenostmi J. P. Douryho z popularizace soustavy SECAM je základem velkého úspěchu publikace mezi zájemci o barevnou televizi.

Úkolem knihy je usnadnit čtenáři pochopení principů, na nichž je činnost barevného televizního přenosu založena, a to se autorům podařilo velmi dobře.

Také po technické stránce lze knihu pochválit. Má pěknou grafickou úpravu, barevné přílohy jsou všity do archů a celkový dojem je velmi dobrý. Porovnáme-li ji např. s knihou M. Českého, o níž byla informace v AR A3/1976, nemůžeme než konstatovat, že pro pochopení principu barevné televize je překlad Aisbergovy a Douryho knihy podstatně lepší jak obsahem, tak formou. Jediná nevýhoda této publikace spočívá v relativně dlouhé době (vzhledem k rychlému rozvoji barevné televize), před kterou byla napsána; není v ní tedy zahrnut pokrok posledních let (např. obrazovka „in-line" apod.), což však neubírá knize na významu. Můžeme ji doporučit všem, kteří se s technikou barevné televize chtějí seznámit. *–Ba–*




**Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 10/1975**

Rozvoj průmyslové výroby televizních přijímačů v zemích RVHP – Integrované obvody v generátorech synchronizačních impulsů – Statická a dynamická konvergence v TVP Rubín 401-1 a Rubín 707 – Měření televizních přijímacích antén – Použití osciloskopu při hledání závad v televizních přijímačích – Regulovaný ss zdroj pro zjišťování průrazného napětí diod – Konstrukce kondenzátorů technikou plošných spojů – Generátor impulsů vf napětí s digitálním *IO* – Rozhlasový přijímač Geolog – Elektronický automatický zdroj sledu tónů – Spouštěný multivibrátor s operačním zesilovačem – Dvě zapojení pro ozvěnu a dozvuk – Přijímač pro etalonový kmitočet 200 kHz – Výkonové tranzistory v klíčovaném provozu – Skříňka na reproduktor ve tvaru dvanáctistěnu – Zajímavá zapojení – Akustické zařízení pro ozvučení velkých prostorů – Integrované obvody MA3000 a řady K122 a K118.

**Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 11/1975**

Spojení pomocí umělých družic – Zajímavé obvody v TVP Rubín 707 – Generátor pro nastavení konvergence v TVP – Některé problémy s vysíláním více televizních programů – Širokopásmové antény – Televizní přijímač Junosť 401D – Převodníky úrovně v integrovaných obvodech – Operační zesilovače – Zapojení k potlačení šumu systémem Dolby – Měření základních parametrů reproduktorů – Přístroje na 7. národní výstavě technických novinek – Generátor jednotlivých pravoúhlých impulsů – Vf zesilovače MA3005 a MA3006 – Statické charakteristiky tranzistorů 2T6551 a 2T6821.

**Funktechnik (NSR), č. 23/1975**

Klíčový význam polovodičové techniky – Zprávy z výzkumu a vývoje – Kompatibilita u obvodů TTL – Elektronické displeje v multiplexním provozu – Anténa pro nouzové spojení přes družice – Nové součástky – Čtyřmístná univerzální displejová jednotka – Nové měřicí přístroje – Novinky spotřební elektroniky.

**Funktechnik (NSR), č. 24/1975**

Přenos rozhlasu FM zařízením pro kabelový přenos televize – Nf milivoltmetr pro automatické zkušební systémy – Zkoušky nového přistávacího systému pro letadla – Zprávy z výzkumu – Nové součástky – Nové měřicí přístroje – Pomůcky pro dílnu – Nf zesilovač 12 W s *IO* – Nové výrobky spotřební elektroniky.

**Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 23/1975**

Jednoduchý analogově-číslicový převodník MOS a jeho použití – Použití komerčních bezdrátových pojítek pro dálkové měření – Zesilovač třídy D – Porovnání tří demodulátorů pro kmitočtovou modulaci – Zkušenosti s kapesním přijímačem Signál 601 – Zkoušeč integrovaných obvodů TTL – Informace o polovodičích 107, varaktor SAZ61 – Pro servis – Zkušenosti se zkoušečem Tobitest TBT 800 – Technologie oprav plošných spojů – Síťové zdroje s tranzistory a s podélnou regulací – Přeměna informací integrovaným obvodem pro počítače U820D.

**Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 1/1976**

Moderní metody v oboru spolehlivosti – Je vf vstup televizních a rozhlasových přijímačů ještě soudobý? – Zapojení se společným kolektorem v číslicové technice – Krátké informace o integrovaných obvodech D191C a D195C – Seznam krátkých sdělení uveřejněných v r. 1975 – Pro servis – Zpožďovací multivibrátor s krátkou dobou zotavení – Přístroj pro automatický záznam a vyhodnocení charakteristik sond – Multivibrátor se supravodivou součástkou – Zkušenosti s kapesní kalkulačkou Elka 135 – Siréna se dvěma tónovými intervaly a obvody TTL – Použití sdělovacích družic ve vývojových zemích.

**Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 2/1976**

Použití optoelektronických vazebních členů při přenosu digitálních signálů – Dekadické čítače U103D a U108D – Univerzální impulsový generátor – Dioda lambda – Informace o polovodičích 108 – Krátká informace o integrovaných obvodech D192C a D193C – Pro servis – Princip systému ExKo pro potlačení šumu – Princip fázového regulátoru – Vstup obrazových informací do malého počítače KRS 4200.

**Radio (SSSR), č. 1/1976**

Bioelektrické řízení pohybu – Troposférické šíření vln – UKV transceiver, vysílací část – Určení místního času – Přenosný televizní a rozhlasový přijímač – Magnetické pole Země a jakost barevného obrazu – Kvadrofonní gramofonový záznam – Stereofonní přenoska s kapacitním snímáním záznamu – Tuner Rondo-101-stereo – Skříňky pro amatérská zařízení – Univerzální měřicí přístroj – Stabilizátor napětí – Kytara jako elektronický hudební nástroj – Stavebnice jednoduchého přijímače Malčiš – Dvě konstrukce s blokem UP1-1 – Elektronický zvonek pro hudebníky – Nové diody LED – Rubriky.

**Funkamateur (NDR), č. 1/1976**

Vstupní díl pro přijímač do auta – Elektronické přístroje s *IO* do automobilů – Přídavný mf zesilovač pro Tuner 830 – Elektronický přepínač k osciloskopu – Přístroj k signalizaci nežádoucích změn napájecích napětí – Omezovač proudu pro napájecí zdroje – Zlepšení rozhlasového přijímače Sokol 4 – Zkoušeč tranzistorů – Nabíjení nesymetrickým střídavým proudem zvětšuje dobu života baterií – Spínací hodiny s magnetickými kontakty – Řízení kmitočtu multivibrátoru napětím – Obsah ročníku 1975 – Pomůcka pro plynulé potlačení nežádoucího záznamu u magnetofonu B4 – Zlepšení vypínacího mechanismu gramofonového přístroje Rubín – Dvě rychlosti u magnetofonu MK21 – Pasívní směšovač pro širokopásmová zařízení – Křížová modulace u tranzistorů FET v řízených zesilovačích – Přijímač s přímým směšováním pro provoz SSB – Barevná hudba – Rubriky.

**Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 1/1976**

Univerzální tranzistorový měřicí přístroj – Praktická zapojení s tranzistory polské výroby – Rady pro dílnu – Tlačítková volba stanic UKV v přijímači Meluzyna – Elektronický hudební nástroj Elektronium II – Vstupní nf zesilovače s tranzistory – Rubriky.

**Rádiótechnika (MLR), č. 2/1976**

Vlastnosti tranzistorů UJT – Integrovaná elektronika (38) – Zajímavá zapojení – Automatický vysílač

# KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ




## V červnu

*se konají tyto soutěže a závoay*

| *Datum* | *Čas (GMT)* | *Závod* |
|---|---|---|
| *5. a 6. 6.* | *16.00–12.00* | *Východoslovenský VKV závod* |
| *5. a 6. 6.* | *17.00–17.00* | *Field day, část CW* |
| *7. 6.* | *19.00–20.00* | *TEST 160* |
| *4. až 7. 6.* | *23.00–06.00* | *CHC – HTH Party ** |
| *18. 6.* | *19.00–20.00* | *TEST 160* |
| *19. a 20. 6.* | *10.00–16.00* | *All Asia Contest, část fone ** |
| *20. 6.* | *08.00–11.00* | *Provozní aktiv VKV, 6. kolo* |

** termín dosud nepotvrzen*

pro hon na lišku (6) – Elektronický psací stroj pro Morseovu abecedu (2) – Amatérská zapojení – Výkonové vf zesilovače s tranzistory (7) – Druhý stupeň přijímače KV pro amatéry (3) – TV servis – Řídicí stupně vychylovacích obvodů (3) – Moderní obvody elektronických hudebních nástrojů (5) – Jak používat kapesní kalkulátor – Praktická zapojení s tyristory – Multiplexní řízení s digitrony – Měření s osciloskopem (29) – Výkonové zesilovače s integrovanými obvody – Praktické seznámení s analogovými integrovanými obvody.

# INZERCE

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukažte na účet č. 300/036, SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 2. 2. 1976. Při inzerci neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby uváděli svoje poštovní směrovací číslo!

### PRODEJ

**Superhety: T622A 5 + 2 el., Diverson 4 + 2, Super 101** 3 + 1 v eleg. ořech. skříni, bateriový TESLA Minor a tranzistorový Transina, náhr. elektronky, radiotechn. součásti dle seznamu, poštou. Záruka provozu a cena za 25 % SMC. Tranz. autozapalování (100) a AVO-metr Metra (300). Ivan Batěk, 390 01 Tábor, Fügnerova 828, tel. 4000.

**Mikropřepínač 15 × 8 × 6 (11) nebo vyměním** (IO, SMR 300 apod.) M. Cáb 696 71 Blatnice 257.

**Gramofon NZC140 + 2× repro RK15 (3000)**; magnetofon B4 s přísl. + snímací zes. – možnost přehrávání stereo (1800). S. Šťastný, KSK, 616 00 Brno, Králova 45.

**Magnetofon B100 (3000),** sluch. ARF210 (150), I. Richter, 956 33 Chynorany 545.

**Číslicové dutnavky ZM1020,** Z560M (à 150), mikrofon Grundig GDM321 (1300). Dominik Malinay, 040 01 Košice, Gogolova 16.

**Anténní předzesilovač TESLA,** TAPT 03 s výhybkou pro 31. TV kanál (400). K. Nekvasil, 586 01 Jihlava, B. Šmerala 5.

**Barevná hudba 4 × 700 W (2000),** kap. kalkulačka 8 míst. +, –, ÷, % (1500), amat. zesilovač 100 W (1800), 2× reprobedna 4 Ω/25 W (1000). Š. Kvak, 357 34 Nové Sedlo 504.

**Nový mgf. Revox A77 (2300),** prenosku Shure V 15-III (2900). Len písomne. V. Maňák, 801 00 Bratislava, Živnostenská 2.

**Novou RC soupravu Delta** v zár. lhůtě bez vybavovače. V. Rýgl, 507 03 Vysoké Veselí, Volanice 112.

**DU10, jako nový (1000).** K. Strnad, 752 01 Kojetín 674.

**MH8474 (110); MAA325 (30);** KZY85 (20); KB105A (7); nové nepouž. popř. vyměním za MAA501, 502, KD602 pár; 6 × KFY18/KFY46. F. Kristl, 533 03 Dašice, U kasáren 306, okr. Pard.

**Kalkulačku (2000) jako v AR 6/75,** tel. 84 17 33 3. J. Kalíšek, 180 00 Praha 8, Čimická 1021.

**KC507 (11); KSY34 (35); MH7475 (70);** 8 ks. KY132/ /600 (40). Koupím katalog IO Texas, schémata a aplikace obvodů LSI. M. Vondra, 180 00 Praha 8, S. K. Neumanna 13.

**Tranzistory TBA120S (à 90), AF239 (à 60),** J. Kunc 267 53 Žebrák 183, okr. Beroun, tel. 429.

**Křemík. diody 200 A/300 V (400),** tyristory 100 A/ 100 V i jiné (450); chladiče (50); tantaly 5M/70, 10M/50, 20M/25 (20). Ihned. L. Černý, 254 01 Jílové u Prahy 353.

**Diody LED č. z. (40) + mini (35).** J. Kejha, 150 00 Praha 5, V Cibulkách 9, tel. 52 39 79 1.

**Tahové potenciometry 20 kΩ/log. orig. Preh** 66840 hermeticky uzavřené, celk. délka 87 mm (40). Miniaturní záblesk. kond. (R. Bosch) 350 V – 250, 500 µF (80, 130); LED ⌀ 5 mm (30); různé Si komplement. páry ($P_C$ = 12 až 120 W). O. Lukavský, 110 00 Praha 1, Pštrossova 33, tel. 29 61 86.

**Generátor funkcí (lepší než z AR 2/76)** v chodu, se zárukou (1250); O. Lukavský, 110 00 Praha 1, Pštrossova 33, tel. 29 61 86.

**SN (MH) 7420, 7440 (16) 7472 (30); 7474 (39);** 7475 (60); 7490 (69); 74141 (95). Koupím CT7001. Kalouš 140 00 Praha 4, Nuselská 70, tel. 42 08 36.

**2 ks. manuál. 7 okt. (à 300), elektroniku varhan** MINSHAL + dokument., nedokonč. (asi 3000). M. Tyml, 180 00 Praha 8, Molákova 577.

**6CC31, 6B32 (9), AC128 (6), AF279S (98),** stereodek. MC1310P (340), stab. napětí µA723 (110), op. zes. µA741, 709 (80, 50), ker. filtr SFW10,7MA (110), 16pól. objímka DIL (11), tantal kapka 10M/35 V (22), LED ⌀ 5 č. z. ž. (40, 50), 9 schém. čísl. měř. frekv. (28). J. Hájek, 110 00 Praha 1, Černá 7.

**Přenosné radio Blaupunkt Supernova (4900),** radio mgf. Superscope (3500) a mgf. National (1500). M. Chylík, 398 04 Čimelice 1.

**Osazenou desku – tov. výrobek ST100** (mf zesil., stereodekod., filtr 19/38 kHz, pom. obvody, schéma) (900). B. Bedřich, 750 00 Přerov, bří Hovůrků 2725, tel. 51446.

### KOUPĚ

**Manuál var. či klav.,** dále AR 67–70. J. Červenka, 140 00 Praha 4, Bítovská 1210, tel. 42 11 75.

**Elektronka EL33** – na dobírku na adr. J. Tomanec, 682 01 Vyškov 1, ul. 9. května 23.

**Gram. raménko Supraphon P1101** i jiné Hi-Fi. J. Huml, 267 51 Zdice 429.

**Unimet, DU10, KAVm i vadné.** J. Tůma, 307 05 Plzeň, Strnadova 3.

**Obrazovku B10S1;** Kottek I a II. Jan Houček, 257 91 Sedlec-Prčice.

**Konvertor pro převed. pásma VKV** FM CCIR-K (66 až 73 MHz) na pásmo CCIR-K (88 až 104 MHz). Ing. J. Pospíšil, 600 00 Brno, Poříčí 35.

**Nepoužité IO** µA700 (10×), IO CA741 (1×), MP 80, 120 100 µA (2×). L. Kokta, 614 00 Brno, Karlova 2.

**2 ks repro ARZ669 4 Ω. L. Faško,** 796 00 Prostějov, Sídliště svobody 2/6.

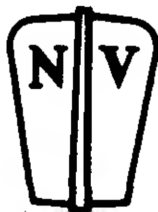
**KC509-10, KF504-8-17-20-52, KFY16-18-46, KU605- -6-7,** KD601-2-6-7-10-11; 501-2; KA202-6-7-24; 501-2-3, KY701-5-10-12-15, 713-14-74-84; KB105, LED, KUY12, IO MAA502-3; 125; 3005-6; řada MH; MH2009, digitrony. Ing. M. Vrzal, 551 02 Jaroměř, Tyršova 208.

### VÝMĚNA

**MH7460, MH7440, MH7420, MH7453, OC2, KU607,** KU605, 5NU72, 3NU74, 3NU73, T16/400, KT703-4 za tento el. mat.: MH7490, MH7441, MH7400, KT783-4, KR 205-7, MAA436, tr. plech M17 vzd. mez. 0,6-1 + kostr., krab.a kond. 1 µF 600 až 1000 V, obj. L-10. MP 80 40-100 µA, kryst. 1 MHz, KFY16, kúpim PU160. M. Hrčina, 040 01 Košice, Ladožská 1.

### RŮZNÉ

**Hľadám amatéra na výrobu plošného spoja** a na výrobu filtra podľa požadovaných kmitov. Schémy doručím záujemcom, ktorí se prihlásia na adrese J. Tarr, 076 43 Čierna nad Tisou, bl. C/4, okr. Trebišov.




# KNIHY NAŠEHO VOJSKA

Uvedené publikace obdržíte okamžitě, jakmile vyplníte připojený objednací lístek a odešlete jej na uvedenou adresu.

*V. Gazda:* **Čtení o HI–FI**
Ve stavebních návodech a technicky informativních statích se čtenářům předkládají zprávy o současných směrech v rozvoji HI–FI techniky, tedy špičkové zvukové, rozhlasové a televizní techniky. Přitom se současně pamatuje i na využití audiovizuální techniky ve společnosti, zejména v kulturně výchovné činnosti a ve škole. Elektronika, popřípadě zájmová činnost v jejich odvětvích úzce souvisí s realizací Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva, k čemuž má tento titul přispět zejména mezi mládeží. Váz. 27 Kčs

*J. Bláha:* **Volá OK-1-KFW**
Od dobrodružného vstupu na starý hrad, v němž se se svou vysílačkou usídlili radioamatéři Svazarmu, vede autor mladé hrdiny za poznáním základů elektroniky a radiotechniky. Seznamuje s prací v radioklubu, učí znát jednoduchá elektronická zařízení a vede až k sestavení klasického telegrafního klíče a vlastního přijímače. Váz. 12 Kčs

**Radioamatérský provoz**
Další vydání nepostradatelné příručky pro radioamatérské vysílání zahrnuje všechno potřebné k provozu amatérských vysílaček. Tabulka s různými radioamatérskými zkratkami, seznam Q kódu, radiofonní spojení v šesti jazycích činí z knihy cennou pomůcku každého amatéra-vysílače. Váz. 23 Kčs

*Ing. J. Brázda:* **Technika v automatizovaných informačních systémech**
Jde o publikaci, která v současné době nemá na našem trhu obdoby. Shrnuje celou oblast techniky automatizovaných systémů pro sběr, přenos, zpracování a zobrazení informací. Najdeme zde řadu názorných fotografií, schémat a tabulek. Váz. 23 Kčs.

**Příručka pro vojenské spojaře**
Příručka obsahuje nejdůležitější údaje, jež musí znát vojenští spojaři všech odborností. Je vhodnou pomůckou i pro radioamatéry, kteří používají při plnění svých úkolů spojovací prostředky. Přílohu tvoří rozsáhlý výkladový slovník hlavních termínů, s nimiž se spojař nejčastěji setkává. Váz. 15,50 Kčs.

*V. Rogl:* **O mapě a podle mapy**
Co je to mapa, jaká je její historie, jak mapu číst, jak s ní pracovat a podle ní se orientovat, jak ji doplnit komapsem a busolou a další zajímavosti kolem mapy jsou obsahem této zajímavé knížky. Mimo jiné se tu zájemce poučí i o tom, jak zpracovávat pochodové osy, odhadovat vzdálenosti a výšky. Váz. 11,50 Kčs.

*J. Hoskovec a kol.:* **Trenažéry včera, dnes a zítra**
Publikace seznamuje s problematikou a historickým vývojem trenažérů a stimulátorů používaných v automobilismu a nastiňuje pravděpodobné směry jejich dalšího vývoje. Dále pak popisuje jednotlivé typy trenažérů, seznamuje s jejich obsluhou i praktickým využíváním. Kart. 18 Kčs.

zde odstřihněte

**OBJEDNACÍ LÍSTEK**

(Odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní oddělení/P, Na Děkance 3, 128 12 Praha 2)

Objednávám(e) na dobírku – na fakturu*) tyto knihy:

... výt. *Gazda:* **Čtení o HI–FI**
... výt. *Bláha:* **Volá OK-1-KFW**
... výt. **Radioamatérský provoz**
... výt. *Ing. Brázda:* **Technika v automatizovaných informačních systémech**
... výt. **Příručka pro vojenské spojaře**
... výt. *Rogl:* **O mapě a podle mapy**
... výt. *Hoskovec a kol.:* **Trenažéry včera, dnes a zítra**

---

Jméno (složka) ..........................................

Adresa (okres) ..........................................

PSČ ..........................................

Datum ..........................................

Podpis ..........................................

Razítko:

*) Nehodící se škrtněte.

---

**Radioamatérům, kutilům**
**i profesionálům**
**dodáme ihned**




## INTEGROVANÉ OBVODY

Nejen profesionálové, ale i moderní radioamatéři a kutilové – elektronici, drží krok se světovým vývojem. Proto ve svých výrobcích nahrazují tradiční elektronické prvky

**INTEGROVANÝMI OBVODY (IO).**

Vždyť takový IO, který je třeba menší než kostka cukru, může současně plnit řadu funkcí, např. kondenzátorů, transformátorů a mnoha dalších prvků, které by jinak zabraly místo jako celá krabice od cukru! Pokročilejší radioamatér dokáže na bázi IO sestrojit i výkonný stereozesilovač o výkonu 2 × 20 W, který není o mnoho větší než domácí balení zápalek:

**Využijte nabídky integrovaných obvodů s možností tohoto využití:**

**+ LOGICKÉ OBVODY TTL (hradla a klopné obvody)**
**+ LINEÁRNÍ OBVODY (zesilovače ss, nf, mf, operační a diferenciální)**
**+ OBVOD PRO ZDROJE LADICÍHO NAPĚTÍ kanálových voličů televizorů.**

**Jinak je v nabídce TESLY také výběr tranzistorů, diod, elektronek, televizních obrazovek a víceúčelového materiálu.**

Pro jednotlivce i organizace odběr za hotové i na fakturu:
– ve značkových prodejnách TESLA (v Praze 1 jsou to zejména Dlouhá 15, Dlouhá 36 a Martinská 3).
– na dobírku od Zásilkové služby TESLA, Moravská 92, PSČ 688 19 Uherský Brod.
– podle dohody s Oblastními středisky služeb TESLA: pro Středočeský, Jihočeský, Západočeský a Východočeský kraj – OBS TESLA Praha 1, Karlova ul. 27, PSČ 110 00, tel. 26 21 14; pro Severočeský kraj – OBS TESLA Ústí n. L., Pařížská 19, PSČ 400 00 tel. 274 31; pro Jihomoravský kraj – OBS TESLA Brno, Františkánská 7, PSČ 600 00 tel. 259 50; pro Severomoravský kraj – OBS TESLA Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00 tel. 21 34 00; pro Západoslovenský kraj – OBS TESLA Bratislava, Karpatská 5, PSČ 800 00 tel. 442 40; pro Středoslovenský kraj – OBS TESLA Banská Bystrica, Malinovského 2, PSČ 974 00 tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj – OBS TESLA Košice, Luník I, PSČ 040 00 tel. 362 32.

**TESLA** obchodní podnik